SECTOR
COMPETITIVENESS
FRAMEWORKS

SOFTWARE AND COMPUTER SERVICES

OVERVIEW AND PROSPECTS

FOREWORD

The new Canadian marketplace is expanding from national to global horizons and its economic base is shifting increasingly from resources to knowledge. These trends are causing Canadian industries to readjust their business approaches, and government must respond with new tools to help them adapt and innovate. Industry Canada is moving forward with strategic information products and services in support of this industry reorientation. The goal is to aid the private sector in what it is best qualified to do — create jobs and growth.

Sector Competitiveness Frameworks are a series of studies published by Industry Canada to provide more focussed, timely and relevant expertise about businesses and industries. They identify sectors or subsectors having potential for increased exports and other opportunities leading to jobs and growth. They cover 28 of Canada's key manufacturing and service sectors.

While they deal with "nuts and bolts" issues affecting individual sectors, the Sector Competitiveness Frameworks also provide comprehensive analyses of policy issues cutting across all sectors. These issues include investment and financing, trade and export strategies, technological innovation and adaption, human resources, the environment and sustainable development. A thorough understanding of how to capitalize on these issues is essential for a dynamic, job-creating economy.

Both government and the private sector must develop and perfect the ability to address competitive challenges and respond to opportunities. The Sector Competitiveness Frameworks illustrate how government and industry can commit to mutually beneficial goals and actions.

CONTENTS

1. HIGHLIGHTS 1
   - 1.1 Major Trends 3
   - 1.2 The Bottom Line 4

2. KEY POINTS ABOUT THIS INDUSTRY 7
   - 2.1 Introduction to the Industry 7
   - 2.2 The Global Context 10
   - 2.3 Canadian Industry Snapshot 13
   - 2.4 Performance 17
   - 2.5 Canadian Competitiveness 22

3. CHANGING CONDITIONS AND INDUSTRY RESPONSE 23
   - 3.1 Technological Change 23
   - 3.2 Human Resources 24
   - 3.3 The Year 2000 Challenge 26
   - 3.4 Investment and Financing 28
   - 3.5 Sustainable Development 29

4. GROWTH PROSPECTS 31
   - 4.1 Demand Outlook 31
   - 4.2 Key Industry Strengths 32
   - 4.3 Challenges and Opportunities 33
   - 4.4 The Bottom Line 35

ENDNOTES 36

"This particular information and communications sector was selected (for study) because, arguably, it is the most important segment of ICT economically."
- Draft report, "Software Statistics: Some Issues and Results", Organisation for Economic Cooperation and Development, Paris, June 1997

1. HIGHLIGHTS

Statistics Canada defines the software and computer services industry to include companies whose primary business is (i) in development and sale of software products, (ii) in services like consulting, custom software development, facilities management, and processing services, and (iii) in the sale, lease and maintenance of computer hardware. The focus of this Overview is on the first two lines of business but some data are only available at the overall level. For this reason, in this Overview, the term software industry is used to refer to the first line of business (development and sale of software products), and the term computer services to the second line of business (consulting, custom software development, facilities management, and processing services). The term software and computer services industry covers all three lines of business. Many firms have multiple lines of business which overlap these subsectors.

The software and computer services industry is one of Canada's fastest growing industries. According to Statistics Canada[1], its revenues increased at a compound annual growth rate (CAGR) of 10.9 percent from 1990 to 1996, reaching $15.4 billion. Employment grew 11.4 percent per year over the same period, from 71,700 to over 137,000.

* The software industry is a notable export performer. The Branham Consulting Group[2], which tracks the top 100 independent Canadian software companies, reported that these firms had export revenues of $2.2 billion in 1997, 85 percent of their total revenues.

* Canadian software companies have captured leading positions in a number of important market niches, such as computer graphics, document management, school administration and cryptography, among others.

* The Canadian software and computer services industry is a leading R&D performer, with expenditures of $519 million in 1996[3], 6.4 percent of total Canadian industrial R&D. Because a large part of the industry is made up of service firms which perform little R&D, the overall percentage of industry revenues devoted to R&D was only 3.4 percent, which is low for a high tech industry.

* The industry is made up largely of small and medium sized enterprises (SME's). There were 15,300 software and computing services firms in 1995, of which only 582 had revenues exceeding $2 million[4]. The largest Canadian-owned software firm is Geac Computer Corp. whose revenues exceeded $646 million in its fiscal year 1998. The largest Canadian-owned computer service corporation is CGI Group, with revenues in the $1 billion range after a series of acquisitions.

The software and computer services industry is a perfect example of the knowledge based industries on which future economic growth depends....

* Human capital is critical to success because the fixed assets of the industry are negligible, it relies entirely on the creativity of people for success.

* The industry's output provides the technology upon which all industries, from agriculture to aerospace, depend for the competitive advantage required to achieve success in the global marketplace. The enabling effect of information technology, especially software, has been proven time and again.

The Canadian software and computer services industry has proven highly successful in global markets...

* The United States is by far the largest player in the global software and computer services market. Many Canadian software companies treat the U.S. as the domestic market. Success in the U.S. has proven to be the key to markets worldwide.

* Canadian companies have established a reputation for high quality, effective software products in the U.S. They have been abundantly successful in a wide range of product niches, capturing leading market shares in many industry-specific markets.

* After establishing a strong position in the U.S., Canadian firms usually turn to European markets, then to the Asia-Pacific. The larger companies offer their products, either direct through their own sales offices or through distributors, in dozens of countries around the world.

1.1 Major Trends

* World demand for software and computer services will continue to grow rapidly. Indeed, INPUT, a leading American information technology (IT) market research firm, believes the 1997-2002 growth rate will be 13.5 percent annually, increasing revenues to $1 trillion (U.S.). Canadian firms are well positioned to capture their share of the growth.

* The world software industry is at a critical joncture. The emergence of the Internet promises to transform the industry like the development of the personal computer did fifteen years ago. The current powers of the IT industry, such as Microsoft, Intel, Oracle, and Compaq, either did not exist or were negligible factors in the pre-PC market of the 1970's, dominated by IBM, DEC and NCR. The explosive growth of the 'Net is changing the dynamics of the entire IT industry, creating another paradigm shift. It is not clear

who the industry leaders will be a decade from now.

* Global competition in the software industry is ferocious, leading to broad price decline. This has meant an annual decline of 5 percent in the sales price index during the past decade.

* To survive the turmoil and succeed in the next generation of software, Canadian firms must continue to identify emerging markets and develop the technology and products which will meet the new demands. In a market characterized by rapidly shrinking product life cycles, declining prices, and ferocious global competition, the Canadian industry faces a major challenge. It is a well-proven maxim of the industry that success goes to the firms which define new categories or niches and then dominate them.

1.2 The Bottom Line

A number of issues are important for the long-term success of the software and computer services industry, requiring industry and government to work together to ensure continued growth:

Trade

* Software companies are vigorous exporters. Most base their entire business plan on quickly building market share in the huge U.S. market. These firms are exporters from day one. In the U.S., and especially overseas, where the quantity of information available on markets of all kinds in the U.S. is not available, they rely on the Department of Foreign Affairs and International Trade's posts for assistance in identifying potential distributors and strategic partners. Strategic alliances can make the difference between success and failure in markets with different languages and business practices.

* The only significant barrier to trade in software is inadequate protection of intellectual

property rights. Only eighteen countries have software piracy rates below fifty percent, which means that in the rest of the world more than half the PC software in use has been stolen. Canada must work through such fora as the World Intellectual Property Organization to press at every opportunity for passage, and more particularly enforcement, of software copyright legislation.

Human Resources

* The success of the software industry is dependent entirely on its intellectual capital, its human resources. Meeting the demand for talent in this fast growing industry remains a challenge. The Software Human Resources Council (SHRC) estimates that there is currently a shortage of 14,000 programmers; this number is expected to rise to 20,000 by 2000. There is also a shortage of management skills in the industry, especially in the marketing and sales area. Industry, academia and governments must work together to encourage more young people to pursue computing careers, and to ensure that appropriate training is available.

* The industry's training requirements present a big opportunity to Canadian new media learning materials suppliers

Technology

* Because its success is dependent on the timely introduction of new products to keep pace with global market demands, the software industry is a strong R&D performer. The industry is a strong advocate of the Scientific Research and Experimental Development (SR&ED) tax credit, which provides significant support to its research effort. The credit is particularly valuable to small firms, which are frequently hard pressed to finance essential R&D.

* Programs to foster cooperation between universities and industry in R&D should be encouraged. Research performed in universities often takes too long to reach potential users in the software industry.

Financing

* Until the recent past software companies had extreme difficulty raising capital, largely because neither bankers nor venture capitalists understood the dynamics of the industry. This situation has now greatly improved as specialist financiers have emerged to meet the industry's needs. A problem still remains for early stage companies in obtaining equity financing in smaller amounts.

The Canadian software and computing services industry has been highly successful in recent years, compiling an excellent record of growth in revenues, exports and employment. It must now rise to the new challenges posed by the growth of the Internet and its attendant transformation of the technology and markets of the business.

2. KEY POINTS ABOUT THIS INDUSTRY

2.1 Introduction to the Industry

Definition

Statistics Canada defines the software and computer services industry to include companies whose primary business is (i) in development and sale of software products, (ii) in services like consulting, custom software development, facilities management, and processing services, and (iii) in the sale, lease and maintenance of computer hardware. The focus of this Overview is on the first two lines of business but some data are only available at the overall level. For this reason, in this Overview, the term software industry is used to refer to the first line of business (development and sale of software products), and the term computer services to the second line of business (consulting, custom software development, facilities management, and processing services). The term software and computer services industry covers all three lines of business. Many firms have multiple lines of business which overlap these subsectors.

History of the Industry

Software, both operating system and applications, for mainframe computers originally came bundled with the computer. The independent software industry began in 1965 when IBM, in an agreement with the US Justice Department, agreed to separate software from hardware, or to unbundle it. A variety of custom software houses sprang up to address users needs for special applications.

In 1971 Intel developed the first microprocessor, the technology which would eventually transform the entire computer industry. In 1977, the introduction of several popular microcomputers, including the Apple II, created a new era in computing. The micro software industry was really launched in 1979 by the first "killer application", *Visicalc*. The first IBM PC

was introduced in 1981, with Microsoft's MS-DOS operating system. IBM's entry established the legitimacy of the microcomputer, and the market exploded. As PC sales accelerated thousands of software companies were established to offer all type of programs. Some of them, notably Microsoft, Lotus, WordPerfect and Borland, quickly built revenues in the hundreds of millions.

Apple brought the easy-to-use graphical user interface to market with the introduction of the Macintosh in 1984. Its superior technology failed to capture market share because of Apple's poor marketing strategy. The PC world finally caught up with the Mac interface when Microsoft shipped *Windows 3* in 1990. It precipitated a major change in the software industry. Companies which quickly introduced *Windows* products gained major market share. Companies which reacted too slowly, including Lotus, WordPerfect and Borland, the leaders of the first era of personal computing, suffered severe damage. The ability of new technology to transform the software marketplace was proven by *Windows 3*.

Another such transformation is underway now. The explosive growth of the Internet, driven by the introduction of Netscape's *Navigator* browser in 1994, is having an even greater effect than *Windows*. The 'Net offers enormous new opportunities for software companies in providing the programs and tools that will enable users to exploit the huge range of information and products which is being made available in cyberspace. The risks are also large. When transformations are underway, those who choose the wrong technologies or standards, or react too slowly, are left behind. The failure rate in the software industry is high at the best of times, and higher when the technical foundations shift. Software companies are faced with choosing between Netscape or Microsoft browser technology, between the Java and ActiveX programming languages, between *Windows NT*, Unix and *NetWare*, and many other technical and market decisions. While the winners cannot be predicted, it can be forecast with confidence that the software and computer services industry will continue to grow rapidly on a global basis. INPUT estimates the 1997-2002 growth rate at 13.5 percent annually.

The services side of the industry has gone through a series of less wrenching changes. The initial entrants were service bureaux, which provided batch processing services to companies which did not operate their own systems. Systems Dimensions Ltd. and Multiple Access Computing were early Canadian entrants. Consulting firms followed, to advise firms on their computing strategies and to develop custom software to meet them. Smaller systems were often provided by value added resellers; hardware company dealers that combined hardware with various software packages to meet industry-specific needs. Systems integration, the provision of large integrated systems using multiple vendors' hardware and software, tied together with custom code, emerged in the 1980s.

In the 1990s, the difficulty and cost of keeping up with rapidly changing technology, gave rise to outsourcing, the contracting out of companies' entire information management operations to IT specialists.

Mergers have been a feature of the computer service industry since its establishment, as firms endeavour to extend their service offerings and geographic reach. For example, industry pioneers, Systems Dimensions and Multiple Access, were both acquired by other companies.

Industry Dynamics

The business dynamics of the software and computer service sides of the industry are entirely different. The software company must identify a need not met by existing software, perform the R&D to develop an effective solution, then market it vigorously in a fiercely competitive global environment, since all the big markets are outside of Canada. The company must raise the money to finance its R&D and marketing programs. Risks are high because of the large upfront costs, which must be met before the product is even launched. Any misstep can lead to failure. Successfully navigating the pitfalls leads to spectacular growth, as demonstrated by Canadian leaders like Cognos, Corel, Geac, Hummingbird and PC Docs.

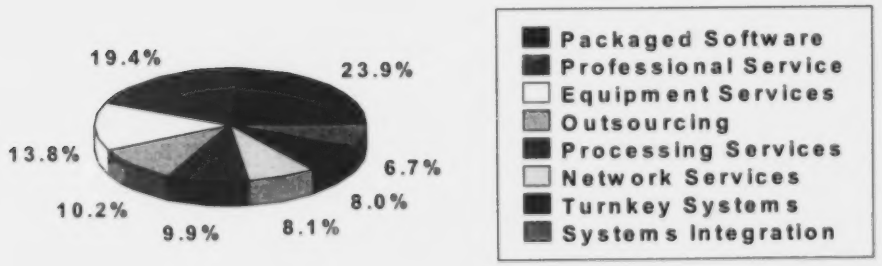
Services, however, are delivered on a contractual basis. While there are risks that the vendor will not be able to meet the terms of the contract, the risks are much less than those of software products. While some companies have developed proprietary technology, R&D is not critical to success in services. Foreign operations are seldom an issue, until companies become large enough to consider acquiring or establishing foreign subsidiaries. Growth in operations can usually be financed from cash flow. Acquisitions have been a popular route to more rapid revenue growth, extending geographic coverage and firm capabilities. They have been an essential ingredient of international expansion. The business risks in services are much smaller than in products, but so is the potential for growth, except via acquisition.

2.2 The Global Context

INPUT, a leading American market research firm, estimates the world software and computer services market at $557 billon (U.S.) in 1997, an increase of 12 percent over 1996. In terms of revenues, 24 percent was derived from software products and 76 percent from services. The United States, at $269 billion (U.S.), represents almost half the world market. The Canadian

Chart 1

Global Market for Software and Computer Services, 1997
$557 billion (U.S.)



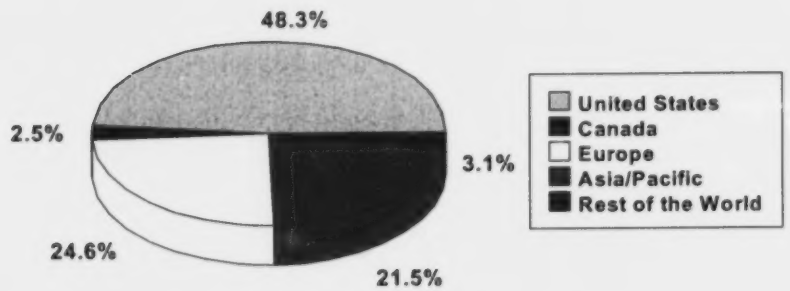
Source: *INPUT*

market was estimated at $13.9 billion (U.S.), only 2.5 percent of the global total. INPUT forecasts that the world market will grow to $1 trillion (U.S.) by 2002, a CAGR of 13.5 percent.

The United States dominates both international production and consumption of software and computer services. US consumption accounted for 53 percent of world demand for software products, 47 percent of computer services.

Chart 2

Global Market for Software and Computer Services, 1997
$557 billion (U.S.)



Source: *INPUT*

The software industry has been characterized by the global dominance of large suppliers able to meet customer expectations of performance, quality and price, and to establish control of distribution channels. Many of these leaders have been able to establish their products as de facto standards of compatibility within their market niche. The only non-US firm in the ten largest software companies is Germany's SAP AG.

The situation is similar in computer services. There are just two non-US companies in the top ten, Fujitsu of Japan and CAP Gemini of France. INPUT reports that IBM has the biggest market

share, 6 percent of the total world software and computer services market.

Canadian software and computer services companies have captured about 2.5 percent of the global market. While none of them are in the first rank in terms of sheer size, several have seized dominant market shares in their product niches. Softimage and Alias/Wavefront in animation, Corel in graphics, PC Docs and OpenText in document management, Cognos in data mining and Chancery in school administration are examples of such success.

Trade Policy Issues

Tariffs are not a barrier to trade in software. They are applied only to the value of the carrier medium, the diskette or tape, which is an insignificant part of the selling price of the software. Non-tariff barriers include restrictions on labour mobility, cross border data transfer regulations, government procurement policies, and discriminatory application of standards. They have not proven to be serious problems.

The most significant trade barrier is inadequate protection of intellectual property rights, in particular software copyright. The problem is that while most countries have software copyright legislation, enforcement in many countries is ineffectual or nonexistent. According to a study performed for the Software Publishers Association and the Business Software Alliance, four out of ten business software applications in use were pirated in 1997. Only 10 countries had a software piracy rate of less than 40 percent while 22 countries had a rate of more than 80 percent. As shown in Table 1, worldwide revenue losses due to piracy were estimated at $11.4 billion (U.S.) in 1997. Canada had a piracy rate of 39 percent and revenue losses at $295 million (U.S.). Trade with countries where software piracy is rampant is simply not viable.

Table 1 - Global Software Piracy 1997

	Piracy Rate	Retail Revenue Pirated (Million of U.S. dollars)
U.S.	27%	2,779.7
Canada	39%	294.6
Western Europe	39%	2,518.7
Asia/Pacific	52%	3,916.2
Latin America	62%	919.7
Middle East/Africa	65%	391.5
Eastern Europe	77%	561.4
Worldwide	40%	11,381.7

Source: 1997 Global Software Piracy Report, a study conducted by International Planning and Research Corporation for the Business Software Alliance and Software Publishers Association.

In December, 1996 a new copyright treaty was negotiated at the World International Property Organization. The treaty provides excellent protection for software, but it will only be effective when the signatory countries pass the necessary legislation and enforce it. Canada, and many other countries, continues to press for full protection of intellectual property rights in trade negotiations.

2.3 Canadian Industry Snapshot

In 1996 total revenues of the Canadian software and computer services industry were $15.4 billion[1]. Its GDP was $6.5 billion in constant 1986 dollars[5]. It employed 137,300 people, of whom 40,700 were self-employed.[6] There are over 16,000 software and computer services firms.

Regional Distribution

Ontario is the leader in the industry, with 60.7 percent of total revenues in 1995. Quebec had 17.5 percent, British Columbia 10.7, and Alberta 5.8, with the remaining 5.3 percent divided among the other provinces[4].

Chart 3

Regional Distribution of Revenues: Software and Computer Services, 1995

Source: Statistics Canada, Cat. no. 63-222

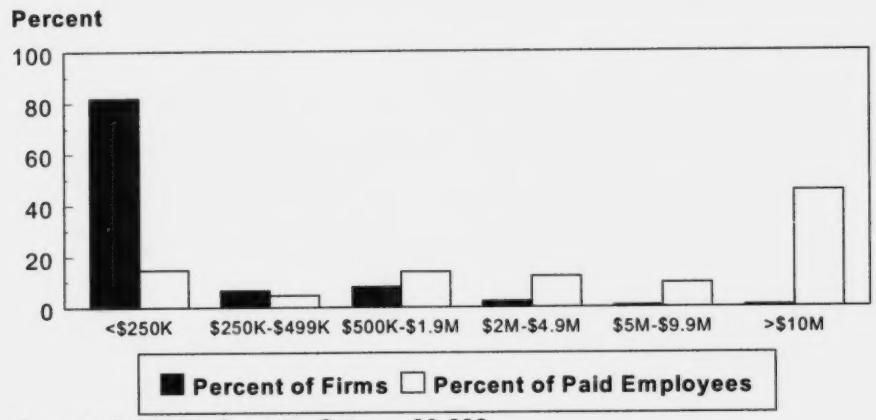
Distributio

n by Size

The software and computer services industry is comprised largely of small and medium sized enterprises (SME's). In 1995, 81 percent of the firms had revenues of less than $250,000[4]. A study conducted on behalf of Industry Canada identified revenues of $2 million as the threshold level at which a software company had reached the critical mass likely to offer long term success. Only 582 software and services companies out of 15,300, 3.8 percent, had reached that size by 1995. There is considerable turnover in the ranks of the industry every year. New entrants are constantly being founded. Existing firms often merge with others, or are acquired by larger Canadian and foreign companies. Some firms, of course, fail.

Chart 4

Percent of Firms and Paid Employees by Revenue Size Group: 1995



Source: Statistics Canada, Cat. no. 63-222

Leading Canadian Companies

The Branham Group Inc. compiles a directory of the leading independent Canadian software and computer services companies which is published annually in *The Financial Post*[2]. An examination of the leading companies offers an insight into the varied routes to success in the industry. The largest Canadian software company is Geac Computer Corp., whose revenues exceeded $646 million in its April, 1998 fiscal year. Geac was established as a minicomputer manufacturer with a specialized line of software for libraries and financial institutions. After stumbling close to failure, it adopted a strategy of expanding rapidly in the software industry through an aggressive acquisition campaign, which carried it to its current success. Cognos Inc., the original leader of the Canadian software industry, achieved renewed growth after its software development tools business matured by launching an extremely successful line of business intelligence tools. Its revenues reached approximately $339 million[7] in its February, 1998 fiscal year.

Choosing companies at random from the Branham list demonstrates the diversity of the software applications markets in which Canadian companies have achieved international success: STS Systems Inc., Pointe-Claire, Que, $87 million of integrated retail systems, JetForm Corp., Ottawa, $76.6 million of forms management software; MDSI Mobile Data Solutions Inc., Richmond, BC, mobile workforce management solutions, $70 million; Promis Systems Corp., Toronto, manufacturing systems, $34 million; PCI Geomatics Group, Richmond Hill, Ont., geomatics software development, $13 million. All of these companies derive a minimum of 65% of their revenues from exports.

All the largest companies on the Canadian computer services market, IBM, SHL Systemhouse, DMR Consulting Group, and EDS of Canada, are foreign owned. The largest Canadian-owned company, CGI Group, has revenues exceeding $1 billion a result of recent acquisitions. With the exception of CGI, none of the Canadian-owned computer service companies has major foreign operations.

International Perspective

The Canadian software industry is heavily export oriented. The US market is notable not only for its huge size ($269 billion (U.S.), almost half the world market), but for the willingness of customers to try something new if it promises to solve a problem for them. Canadian software developers naturally address US market needs very early in their business planning. Most successful Canadian software entrepreneurs treat the US as their domestic market, almost ignoring Canada. (It is interesting that recent reports indicate that successful European companies pursue the same strategy, attacking the US market, not their domestic one.) Of fifty small software companies interviewed by Reuber and Fischer, the majority earned more than 50 percent of their revenues abroad[8]. Success of Canadian firms requires that they adopt an international perspective early.

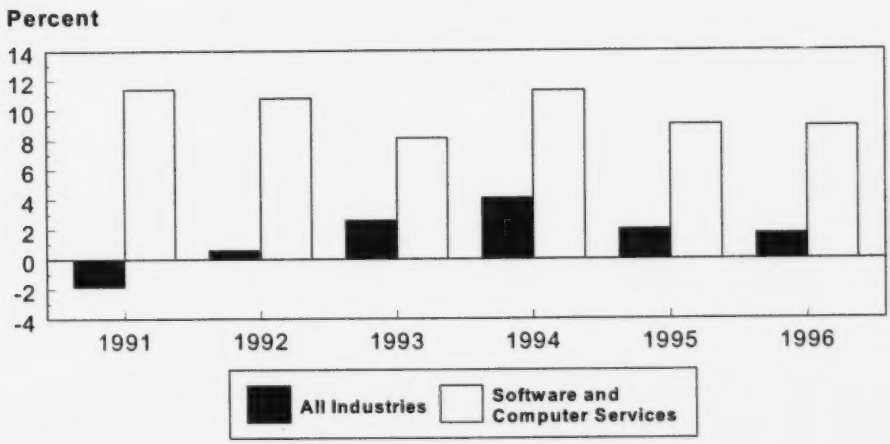
The computer services industry is not nearly as active in foreign markets. In 1997 only 12.7 percent of the revenues of the Top 50 Canadian service companies were derived from foreign sources[2], indicating that even in sophisticated information technologies, success in a service business usually requires local presence, delivery and support. Customers insist on immediate resolution of any problems which arise with critical information systems. They naturally prefer local suppliers to distant ones. With few exceptions, penetration of foreign service markets requires the establishment or acquisition of local operations. Either strategy is complex and expensive. Early Canadian entrants into foreign computer service markets encountered severe problems and sustained major losses.

2.4 Performance

In 1996 GDP (in 1986 constant dollars) of the software and computer services industry was $6.5 billion, up from $6.0 billion the year before[5]. During 1990-96, output grew 76.3 percent, a

Chart 5

Growth of GDP: Software and Computer Services vs. All Canadian Industries



Source: Statistics Canada, Cat. no. 15-001

CAGR of 9.9 percent. This growth rate far outpaces the annual growth of national GDP, which averaged 1.5 percent.

Growth of the industry has been driven by the huge demand created by rapid advances in computer hardware and software technology. The resulting improved functionality has triggered strong demand for new and updated software products, expanded networks and improved systems. As a result, software and computer services is one of the fastest growing industries.

Prices

At the same time that the industry has been achieving tremendous growth, software prices have been falling. Between 1988 and 1996 the price index fell by an annual average of 4.9 percent[9]. The declines have been particularly dramatic for mature products in the business productivity and consumer areas, where competition for market share is particularly fierce.

Research and Development

The key to success in the global software market is the ability to deliver new or upgraded products in a timely fashion. Products which fail to offer the capabilities and features which the market demands, or which are delivered too late, will not achieve the leading market shares which are essential to success. R&D is a critical factor in competitive success. Fierce competition among the top software companies has significantly shortened product life cycles. Companies must develop new products faster in order to maintain their market shares.

Externalities to R&D, the benefits enjoyed by society as a whole, cause the social value to be higher than the private value. As well, the performers of R&D create a critical mass of high level professional and technical employment opportunities for Canada's work force. As a result, the government has a role to play in ensuring that the optimal level of R&D is undertaken. In Canada, tax incentives is an important way of stimulating R&D activity. Canada's tax system

offers a relatively more attractive incentive for larger firms engaging in R&D than does the tax system of any other OECD country (except Spain). Canada also ranks second after Italy in the attractiveness of R&D tax incentives for small firms[10]. Federal support for industrial R&D is largely delivered through the Scientific Research and Experimental Development (SR&ED) Tax Credit Program. The recently clarified SR&ED rules for software development are intended to simplify the usage of this tax credit by software developers. The advantage of the Canadian system of tax support for R&D is that it has remained relatively stable since the early 1980s.

Statistics Canada[3] reports that the software and computer services industry spent $519 million on R&D in 1996. These expenditures grew at a CAGR of 14.6 percent since 1990. They represent 3.4 percent of total operating revenues. The percentage is substantially higher in software than in services.

Financial Performance

From 1990 to 1996 the software and computer services industry has generally been profitable, although there have been brief periods when losses were incured. As for the other industries, the financial performance of the software and computer services industry declined during the recession of the early 1990s but the overall financial performance of the industry has been fairly encouraging since 1994.

Table 2: Financial Performance (in percent)

	Annual							Average	
	1990	1991	1992	1993	1994	1995	1996	91-93	94-96
Profit Margin	9.1	0.8	3.8	2.6	5.3	4.4	6.8	2.4	5.5
Net Profit Margin	4.4	-1.1	0.2	-1.0	2.4	2.1	3.9	-0.6	2.8
Return on Equity	14.2	-4.9	1.0	-4.7	12.7	10.2	14.2	-2.9	12.3

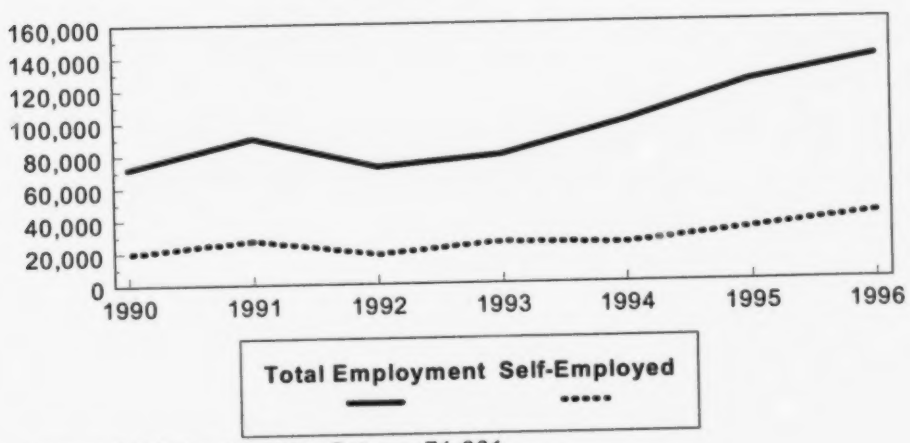
Since 1994, the profit margin has increased significantly and more important the return on equity ratio, which represents the bottom line for the investors, peaked at 14.2 percent in 1996. It is important to note that industry level data include major losses sustained by some of the large service companies and obscure some excellent performances. Many software companies have been extremely successful during the period 1991 to 1993.

Employment

The industry has been a major job creator. Employment almost doubled, from 71,700 to 137,300 between 1990 and 1996[5]. There was significant growth among the self-employed, where numbers

Chart 6

Total Employment and the Self Employed: 1990 - 1996



Source: Statistics Canada, Cat. no. 71-001

jumped from 19,600 in 1990 to 40,700 in 1996. In contrast, manufacturing employment declined by 1.1 percent over the 1990-96 period, while national employment increased by 3.9 percent. As

a result of these diverging trends in employment, instead of the high rate of unemployment prevailing in the economy, the software and computer services industry is suffering a shortage of qualified workers. From a regional perspective, Ontario had 48.9 percent of the 137,300 jobs in 1996, while Quebec had 22.4 percent, British Columbia 11.4 and Alberta 10.8, with the remaining 6.5 percent divided among the other provinces.

Trade

There are virtually no reliable trade statistics on software and computer services, anywhere in the world. Customs duties are applied only to the value of the carrier medium, which is a minute fraction of the value of the software. Software shipped electronically is not recorded at all. Statistics Canada[11] is one of the few agencies which has gathered trade data on computer services. Between 1992 and 1996, receipts (exports) grew at a CAGR of 19.4 percent from $775 million to $1.6 billion, while payments (imports) increased at a CAGR of 8.2 percent from $421 million to $577 million. Consequently, the positive trade balance almost increased threefold from $354 million to $998 million.

Table 3: Computer Services Trade ($ millions)*

	1992	1993	1994	1995	1996
Receipts	775	995	1,072	1,307	1,575
Payments	421	382	526	508	577
Balance	354	614	546	800	998

* This table does not include computer software royalties and licenses.

Another source of information on export is the foreign revenues reported by the companies in the Branham Top 200. In 1997 foreign sales of the Top 100 Canadian software companies were $2.2 billion, 84.7 percent of their total revenues. The Top 50 Canadian computer services companies had foreign revenues (which are not necessarily exports) of $215.1 million, 12.7 percent of revenues.

2.5 Canadian Competitiveness

Competition in the software and computer services industry is global in scope, not local. There is no OECD country which does not have a software and computer services industry of some description. Many developing countries, notably India, have rapidly growing computer services industries. The Canadian market is too small to generate adequate returns in a business whose high risk requires high returns on investment. Consequently, in order to succeed, Canadian firms must compete on a global basis.

The balance of trade can be used as a measure of international competitiveness. Canada has had a positive trade balance in computer services for the past five years, in the $354-998 million range. The spectacular growth of the software products companies, based almost entirely on their sales in foreign markets, is a clear indicator that they are competitive in the product markets in which they specialize.

Another measure of Canadian competitiveness is a comparative study undertaken by Reuben and Yourdon in 1995. Using the real output measure thousands of lines of code per employee per year, it found that Canada was the leader among seven countries in software development. The survey indicated that Canadian programmers generally excel in highly regarded characteristics like computer language training and telecommunications access. However, the researchers found that Canadian firms had some quality management shortcomings.

3. CHANGING CONDITIONS AND INDUSTRY RESPONSE

3.1 Technological Change

The software and computer services industry is undergoing one of its periodic technological transformations, comparable to the rise of the PC in the early 80's and the emergence of *Windows* as the computing platform of choice a decade later. The motivating force this time is the Internet, whose enormous growth has upset all previous forecasts for the information technology industry. The Web browser, which was commercially introduced as recently as 1994, is becoming the user interface of choice for computing. It is becoming essential for applications of all descriptions to be Web-enabled. Java, Sun Microsystems' platform independent, object oriented programming language, is being depicted as the solution to all programming problems. Whole new categories of software, like text search and retrieval software and encryption, are enjoying rapid growth. The network computer (NC) is being marketed as a replacement for the full-featured PC. There is controversy over whether object-based miniprograms available over the Net will replace the enormous "fatware" programs which currently prevail. "Push" technology, which automatically delivers desired Web content directly to the user's PC, is the latest addition to Internet technology.

Beyond its technological challenges, the Internet presents opportunities to radically revise the way business is done. The need to be first to market, to capture the leading market share before competitors can react, has never been more critical. No software company is any longer without a Website, because the Web has become a key communications and marketing tool. Some companies use it as their sole distribution medium. As bandwidth increases the 'Net's usefulness as a software distribution channel rises. Companies can avoid the cumbersome, expensive and overloaded wholesale-retail channels on which they have been forced to rely. Electronic commerce is expected to emerge as a major use for the 'Net. IDC predicts that goods purchased online by businesses will grow from $1.7 billion (U.S.) in 1996 to $231 billion (U.S.) in 2001.

Providing the programs and tools which will allow vendors in all industries to exploit the marketing and distribution opportunities of the 'Net will be an enormous market. The worldwide market for Internet related products and services will grow to $100 billion (U.S.) by 2000, according to IDC, and $303 billion (U.S.) by 2002, according to INPUT.

3.2 Human Resources

A major constraint facing the software and computer services industry is a shortage of skilled professionals. As in other aspects of the industry, there are measurement problems in employment. Statistics Canada reports that the software and computer services industry employed 137,300 people in 1996. However, this understates the number of people in software related jobs because of the distinction between software as an industry and software as an activity. A significant amount of software and computer service work is performed outside the industry itself, by in-house software workers in every industrial sector. According to Statistics Canada[12], by the fourth quarter of 1997, there were 267,000 computer programmers and systems analysts and their average salary was $843 per week.

According to the Software Human Resources Council (SHRC) combined industry and in-house software employment was 173,000 in 1994. Its study, *Software and National Competitiveness,* indicated that in 1991 two-thirds of software workers were employed in-house, and one-third in the industry. By 1994 this ratio had been reversed. The main factors which account for the change were the trend toward outsourcing computer operations and the rapid growth of the software products industry.

The SHRC study projects that employment of software workers will continue to grow dramatically to reach an anticipated 325,000 people by 2000. This would make software one of Canada's leading occupations, but this growth may be hampered by a lack of skilled workers. Many software firms reported unfilled positions in 1994. According to the SHRC survey, 39 percent of software companies reported unfilled positions for software workers, as compare to

only six percent of the in-house software operations. Overall, the 1994 vacancy rate was estimated to be around four percent, which translates into 6,900 vacant positions. SHRC forecasts that the shortage of software workers will rise to 20,000 by 2000.

Canada is not unique in suffering a shortage of software people. Most industrialized countries face the same problem. The Information Technology Association of America[13] estimates that there were 346,000 vacant information technology positions in the US in 1997. The tight supply of skilled workers has caused an increase in international recruitment competition. Increased recruiting in Canada by large American companies has created concerns in the Canadian industry. Canadian firms, which are mostly SME's, fear that they will not be able to hire the brightest Canadian graduates because they cannot compete with the salaries and other benefits offered by American companies. Retaining their existing talent is also a problem. It is feared that a number of highly qualified Canadians are emigrating to the US.

A study of a sample of 41 Canadian and 52 American companies found US compensation 38 to 65 percent higher for most occupations[14] . Skill shortages will remain a feature of the software and computer services industry because rapid growth is guaranteed to generate strong demand for workers. In addition, rapid technological changes generate demand for new skills which did not previously exist. To ensure that the proper quantity and quality of skills are developed, industry will have to partner with learning institutions to create longer term plans to meet its needs.

The skills shortage is being addressed by governments, industry associations, learning institutions and voluntary organizations. These organizations are working together to deliver initiatives in three broad categories: basic computer literacy; linking learning institutions with industry; and training and retraining software workers. An example of the first type is Industry Canada's *SchoolNet* program, whose aim is to connect all schools to the Internet. The SHRC's *Youth Programs*, which foster linkages between educators and employers, are of the second type. Its *Skills Gap* program, of the third type of initiative, is designed to develop products and services to help the software industry upgrade and retrain its workers.

These projects are designed to ensure that Canada has a qualified labour force which can respond to the demands of the new information era. Canadians must actively participate in the development of a new economic structure to ensure Canada remains on the leading edge of technology. If Canadians are not proficient in the use of information technology they risk being left behind in the 21st century.

Management skills are also an issue. There is an old software industry axiom that when you have the product in the box ready to ship, you still have only ten percent of a business. Software entrepreneurs face management problems far more complex than the typical small businessperson. They must develop a product in a rapidly advancing technology and market it to an export market where both product life cycles and prices are declining. If they succeed, they are faced with the myriad problems inherent in managing a fast growing business. In Canada, the shortage of people skilled in marketing, sales and finance has been more severe than the shortage of programmers. It is being eased somewhat by the fact that after a decade of growth a pool of experienced managers is developing. Nonetheless, building a good management team remains one of the biggest obstacles to converting a good idea into a good business.

The industry's training requirements present a large business opportunity for Canadian new media learning materials suppliers. Computer-based training and distance learning can contribute in a major way to solving the skills shortage. Some suppliers are already working with the SHRC to develop distance learning tools for software professionals.

3.3 The Year 2000 Challenge

The Year 2000 business continuity problem, known also as the "millennium bomb " or "millennium virus ", is the result of a half century's practice of using two digit year dates (ie. "98", "99", "00") in a wide range of information technology systems and products. Systems will interpret year 2000 dates as 1900 dates, and fail, or more seriously, keep running but produce

expensive or dangerous errors.

While technical solutions to the problem are understood, the fixed deadline in 1999 for systems conversions and the sheer size of the task pose major concerns. According to IBM, there are 400 billion lines of code worldwide for the commercial sector alone, government and military code holdings may double this amount. Experience has shown that the assessment, repair and testing of systems can be very time-consuming. If organizations do not take action soon, many may find themselves unable to finish the job by the end of the century.

The costs of repairs faced by Canadian firms will be substantial. The Information Technology Association of Canada (ITAC) estimates the total cost to Canadian organizations at $30 to $50 billion.

Compounding the problem is a growing shortage and the rising cost of the skills needed to manage the Year 2000 problem. This presents the possibility that late starters may find needed resources unobtainable by the time they have determined their needs. Canadian firms failing to develop and implement effective Year 2000 strategies may experience not only systems failures, but business interruptions, financial losses, and failures as well.

The key challenge for the Canadian software and computer services industry arises from the fact that too many executives have still not understood that they are probably underestimating the scope of the challenge they face in their own firms. A study published in July 1998 by Task Force Year 2000[15] reports that 70 percent of Canadian businesses are taking action to address the Year 2000 problem but only 18 percent have taken a formal approach. The problem is especially acute among the medium and small-sized firms, where 63 percent of the mid-sized firms and 85 percent of the small firms have still not taken formal action. The Canadian software and computer services industry must make every effort to inform its clients of the Year 2000 business risks to which they are exposed, and work closely with them to prevent avoidable business interruptions, financial loses, or business failures.

3.4 Investment and Financing

Historically, it has been very difficult for software and computer service companies to obtain either debt or equity financing. Financiers accustomed to dealing with manufacturers could not fathom the dynamics of a knowledge based industry which depended for success on people, not plants and equipment. Even the venture capital community had great difficulty coming to grips with software.

The situation has improved greatly in recent years as the sheer success and growth of the industry has attracted the attention of the financial community. The banks have established specialized knowledge based industry lending units. They no longer routinely refuse to finance accounts receivable from American clients, simply on the grounds that they are foreign. Instead they endeavour to provide the export financing essential to software company success.

Venture capital (VC) has flowed into the industry, rising from $29 million in 39 deals in 1992 to $88 million in 102 investments in 1996. This is a mere fraction of the $1.5 billion (U.S.) of VC which flowed into the US software industry in 1996, but it represents significant progress. The Canadian software and computer services industry has participated in the recent stock market boom in initial public offerings (IPO's), raising $503 million between 1993 and 1996[16]. The capital raised has allowed the companies to pursue aggressive marketing and acquisition programs. The success of these IPO's has also made the industry more attractive to VC's.

The industry has also participated fully in the worldwide boom in mergers and acquisitions. M&A activity in the IT industry in general, and the software industry in particular, has been driven by rapid technological change and the need to quickly establish a dominant position in new products and markets. Even the largest companies no longer attempt to compete in every market with their own technology. Markets change so rapidly that internal product development simply takes too long to allow this luxury. Giants like Microsoft and IBM have become vigorous acquisitors as

they seek to grow in new markets.

Canadian companies have been active on both sides of deals, as acquirors and acquirees. Information gathered by Industry Canada shows that, in 1996, eleven Canadian software and computer services firms were acquired by foreign companies, in transactions valued at $259 million. In the same year, Canadian companies spent $610 million to acquire fifteen foreign companies, and $31 million for six other Canadian companies.

Financing problems persist for companies seeking equity investments in amounts in the $250,000 to $1,000,000 range. There is a financing gap there which remains to be closed. That being said, Canadian software entrepreneurs who can back a good business plan with a sound management team have a far better chance of obtaining the requisite financing now than they did only a few years ago.

3.5 Sustainable Development

The main contribution that software and computer services make to sustainable development is indirect, through the enabling effect. Software provides industry, government and consumers with tools to increase efficiency and reduce the environmental impact of their activities. New technologies and applications have made it possible for firms and governments to become more efficient in the way they use natural, technological and human capital. By adopting IT, they have been able to become more globally competitive, and to do so while addressing increasingly complex environmental pressures. Supported by advances in software, geographical information systems promote sustainable development in the forestry industry by managing and monitoring forest regeneration processes more efficiently. Materials Requirement Planning and Manufacturing Resource Planning are examples of software which reduces waste and increases efficiency in the manufacturing process. Computer Aided Design and Engineering have significantly bolstered productivity in design departments and reduced consumption of input materials. Software aids the transportation and logistics industry by providing increased

efficiencies in fleet scheduling and load optimization as well as reducing negative impact on the environment.

The shift to a knowledge based economy, propelled by software, could potentially reduce pollution and congestion through telework, teleshopping and electronic commerce. Consumers can now work, bank and shop at home and thus avoid making many journeys.
Software may become an important tool in the delivery of foreign policy. International development can be facilitated by creating knowledge based networks where information can easily be exchanged between the private, public and parapublic sectors. The Department of Foreign Affairs and International Trade is developing a Canadian International Information Strategy, one of whose objectives is to assist less developed countries to become better connected to the information highway. Through information and communications technology, Canada can become more influential internationally.

4. GROWTH PROSPECTS

4.1 Demand Outlook

Growth in global demand for software and computer services has been driven by continuous and rapid technological advances in computer hardware and software. Moore's Law, which states that the number of transistors on a chip doubles every eighteen months, continues in force. More powerful hardware, linked by more elaborate networks, allows more complex PC software to perform sophisticated tasks which were previously exclusively the realm of scientific supercomputers. The resulting improved functionality has triggered strong demand for more powerful microcomputers, expanded networks, new and updated software and more professional expertise and services.

Global competitive forces are driving companies in all industries to pursue the maximum use of their knowledge resources to cut costs and improve service to clients. To achieve their targets companies are relying on improved software, and on new products made possible by increased computing capacity. The pressure to maintain the pace in IT is persuading many to outsource their information management operations. Computer services are becoming increasingly sophisticated and important in meeting customers' needs.

INPUT forecasts that the world market for software and computer services will grow at a CAGR of 13.5 percent from 1997 to 2002, reaching $1 trillion. This growth will be driven by companies' need to upgrade capabilities and reduce costs while supporting a higher volume of business. Trends pushing expansion include the growing use of network applications, especially the Internet, the implementation of client-server technology, reengineering, downsizing, electronic commerce and the increased use of digital graphics like video.

Within the overall software and computer services market, worldwide demand for application software products, the Canadian industry's greatest strength, will grow at a 16 percent CAGR

over the 1997-2002 period to $161.1 billion (U.S.). System software products, where Canada has a number of leaders, will grow 11 percent annually to $94.5 billion (U.S.). On the services side, network services are forecast to grow 18 percent annually to $101.8 billion (U.S.), outsourcing 20 percent to $142.8 billion (U.S.) and systems integration 18 percent to $83.9 billion (U.S.). Canadian computer service companies are strong in the latter two areas.

In geographic terms the North American market, 51 percent of world demand, will have a 1997-2002 CAGR of 16 percent. Europe, a quarter of the world market, will grow at 10.5 percent, and Japan, about 17 percent of the market, at 8 percent. The rest of the Asia-Pacific region, Latin America and Middle East-Africa have forecast growth rates approaching 17.5 percent, but they are small markets in which software piracy is rife.

The Canadian market, which is important to the services companies, is forecast to expand 14 percent annually, to $26.8 billion (U.S.). The fastest growing segment will be outsourcing, growing at 24 percent to $11.4 billion (U.S.). Network services will grow at 16 percent to $1.2 billion (U.S.); applications software 14 percent to $2.4 billion (U.S.); and professional services will expand at 12 percent, to $3.7 billion (U.S.) and systems integration at 10 percent, to $2.3 billion (U.S.).

4.2 Key Industry Strengths

The Canadian software industry has demonstrated that it can succeed in the fiercely competitive global market. Its ability to deliver high quality applications has allowed it to compile a superior record of growth in revenues, profits and jobs. It has maintained a high level of R&D in pursuit of superior products. Compared to most Canadian industries, its record must be adjudged outstanding. This achievement has been possible despite a shortage of skilled software workers, an inadequate pool of experienced managers, and inadequate financing.

While the shortage of programmers does not look like being resolved in the immediate future, the situation with respect to the latter two handicaps has improved. The sheer growth of the industry has expanded the pool of managers. Corporate takeovers and spinoffs have prompted many to establish new software businesses. Financing is less of a problem because financial institutions are now knowledgable about the industry, and less hesitant to come to the table.

The industry is in a good position to meet the many challenges which the global market presents.

4.3 Challenges and Opportunities

In the software and computer services industry, each challenge represents an opportunity, they are two sides of the same coin. A lot in this industry revolves around the growth and evolution of the Internet. The pace of change is frenetic, with "Web-years" now measured as only two to three months in calendar time. There is tremendous uncertainty over which browser technology will become the standard, which software language will dominate, which operating system will be the network leader, and whether the "thin client" NC will displace the PC. In the brief history of the software industry, it has been demonstrated that the introduction of major new technology can completely transform the industry. The pace of growth accelerates. New leaders emerge and former champions founder. The challenge for the industry is to seize the opportunities which this transformation presents.

Whole new market segments will appear as the technology becomes affordable. Telehealth, distance learning and teleworking are in their infancy. They are forecast to grow at an extremely rapid pace in the next decade. Electronic commerce is now limited largely to electronic data interchange, the use of proprietary systems to link large buyers to their suppliers. It will become ubiquitous as all manner of sellers offer their products over the Internet. While these are still small markets, Canadian companies are prominent in several of them. For example, electronic commerce is impossible if buyer and seller cannot be confident of the privacy and security of their transactions. About three dozen young Canadian companies offer encryption and other security

products which will enable electronic commerce.

The Canadian software industry is a heavy investor in the R&D essential to staying ahead in an industry characterised by rapid technological change. There is no doubt of its technical competence, but good technology does not suffice to ensure success in the global market. In emerging markets, where market shares are determined very early, the rewards go to the leader. The product must be marketed skilfully and aggressively if it is to capture the dominant market share essential to profitable success. In this context, the 'Net is a tool rather than a product opportunity. A host of experiments in marketing software over the 'Net is underway. Some marketers contend that URL (Universal Resource Locator, or Web address) really means "Ubiquity now, Revenues Later". Several Canadian companies have already chalked up successes with innovative 'Net marketing programs.

The pace of change, in both markets and technology, is so rapid that no company, even the largest, can hope to do everything itself. Strategic alliances are the key to achieving rapid growth with limited resources. Canadians have proven adept at forging the partnerships which have given them access to both complementary technology and diverse geographic markets.

If the industry is to continue to grow it must address its human resource problems. To expand the supply of programmers it must persuade more young people that a career in the software industry is attractive. It must ensure that training in the latest technology is provided to its employees. It must recruit and develop managers skilled in marketing, sales and finance. To succeed in this exercise it must work closely with governments, academic institutions and associations.

On the computer services side, the Year 2000 computing problem, or "millennium bomb" presents significant business opportunities for computer services firms nimble enough to secure and retain already scarce Year 2000 expertise and to position themselves in this time-limited market. With Canadian firms and governments facing repairs bills which will amount to many billions of dollars, this is a market place of dramatic opportunity and growth. Computer services

firms who succeed in dealing with the requirement for their clients may then look forward to long-term business relationships based on ongoing outsourcing and software maintenance services.

4.4 The Bottom Line

The Canadian software and computer services industry has compiled an enviable record over the past decade. It now faces an enormous challenge as the transformation wrought by the Internet changes the dynamics of the business. There is a multitude of exciting opportunities, each with its concomitant risks. Those who rise to meet the challenge will achieve growth and success. There is plentiful evidence that the Canadian companies are doing just that.

ENDNOTES

1. Statistics Canada (Catalogue #63-016), "Services Indicators" and (#61-219) "Financial and Taxation Statistics for Enterprises", quarterly.

2. Financial Post Magazine, March 1998, "Branham 200, Fifth annual ranking of Canada's leading software and IT services companies".

3. Statistics Canada special tabulations for Industry Canada.

4. Statistics Canada (Catalogue #63-222), "Software Development and Computer Service Industry".

5. Statistics Canada (Catalogue #15-001), "Gross Domestic Product by Industry", monthly.

6. Statistics Canada (Catalogue #71-001), "The Labour Force Survey", monthly.

7. Figure was provided in U.S. dollars, exchange rate of 1.3844 (1997 average) was used.

8. Becky Reuber and Eileen Fischer, "Successful Internationalization of Small and Medium-Sized Canadian Software Product Firms: Crossing Borders Without Barriers", 1997.

9. Statistics Canada Input-Output Division special tabulation and Smith Gunther Associates estimates, 1997.

10. The Conference Board of Canada, "R&D Tax Incentives in OECD Countries: How Canada Compares", 1997.

11. Statistics Canada (Catalogue #67-203), "Canada's international transactions in services".

12. Statistics Canada (Catalogue #75-001), "The booming market for programmers", Summer 1998.

13. Information Technology Association of America (ITAA), "Major Study Finds IT Worker Shortages Continue to Threaten U.S. Companies", Press Release, January 12, 1998.

14. Howard A. Rubin, "World Performance Trends", 1996.

15. Task Force Year 2000, A Call for Action: The Eleventh Hour, July 1998.

16. Initial Public Offerings by the Canadian Information and Communications Technology Sector, Industry Canada, 1997.

CADRES DE
COMPÉTITIVITÉ
SECTORIELLE

INDUSTRIE DU LOGICIEL ET DES SERVICES INFORMATIQUES

VUE D'ENSEMBLE ET PERSPECTIVES

AVANT - PROPOS

Le nouveau marché canadien dépasse les frontières nationales pour s'étendre à l'échelle mondiale. L'assise économique s'écarte graduellement des ressources naturelles et s'oriente de plus en plus vers les connaissances. Ces tendances amènent les entreprises canadiennes à rajuster leur tir et le gouvernement à réagir en leur offrant de nouveaux instruments pour les aider à s'adapter et à innover. Industrie Canada va de l'avant en mettant au point des produits et des services d'information stratégiques afin de soutenir l'industrie dans sa réorientation. Le Ministère veut ainsi aider le secteur privé à faire ce pour quoi il est le plus qualifié : créer des emplois et stimuler la croissance économique.

Industrie Canada publie la série d'études intitulée Cadres de compétitivité sectorielle dans le but de fournir des renseignements spécialisés ciblés, à jour et pertinents sur les entreprises et les industries. On y présente les secteurs et les sous-secteurs offrant le plus de possibilités au chapitre des exportations et des autres moyens qui permettront de stimuler la création d'emplois et la croissance économique. Ces études portent sur 28 grands secteurs manufacturiers et de services du Canada.

Les études, qui expliquent les rouages de chacun des secteurs, contiennent une analyse exhaustive des enjeux communs à l'ensemble des secteurs. Mentionnons notamment l'investissement et le financement, les stratégies de commerce international et d'exportation, l'innovation et l'adaptation technologiques, les ressources humaines, l'environnement et le développement durable. Si on veut favoriser le dynamisme de l'économie et la création d'emplois, il est indispensable de bien comprendre comment tirer parti de ces enjeux.

Le gouvernement et le secteur privé doivent tous deux acquérir et perfectionner la capacité de réagir aux défis que pose la concurrence et d'exploiter les débouchés. La série Cadres de compétitivité sectorielle montre comment le gouvernement et l'industrie peuvent poursuivre des objectifs et entreprendre des actions mutuellement rentables.

TABLE DES MATIÈRES

1. POINTS SAILLANTS 1
   - 1.1 Grandes tendances 3
   - 1.2 Conclusion 4

2. PRINCIPALES CARACTÉRISTIQUES DE L'INDUSTRIE 8
   - 2.1 Présentation de l'industrie 8
   - 2.2 Contexte mondial 12
   - 2.3 Situation actuelle de l'industrie canadienne 15
   - 2.4 Rendement 19
   - 2.5 Compétitivité canadienne 24

3. ÉVOLUTION DU MARCHÉ ET ADAPTATION DE L'INDUSTRIE 26
   - 3.1 Changement technologique 26
   - 3.2 Ressources humaines 27
   - 3.3 Le défi de l'an 2000 30
   - 3.4 Investissement et financement 31
   - 3.5 Développement durable 33

4. PERSPECTIVES DE CROISSANCE 35
   - 4.1 Perspective de la demande 35
   - 4.2 Principales forces de l'industrie 36
   - 4.3 Défis et possibilités 37
   - 4.4 Conclusion 39

Références 40

1. POINTS SAILLANTS

« Nous avons choisi ce secteur particulier de l'information et des communications (pour cette étude) car il représente le segment le plus important des TIC, du point de vue économique.» [TRADUCTION]

- *Ébauche de rapport, « Software Statistics: Some Issues and Results », Organisation de coopération et de développement économiques, Paris, juin 1997.*

Selon la définition de Statistique Canada, l'industrie du logiciel et des services informatiques comprend les entreprises dont les activités économiques principales sont axées sur (i) le développement et la vente de logiciels, sur (ii) les services comme la consultation, la réalisation de logiciels sur mesure, la gestion des installations et les services de traitement, et sur (iii) la vente, la location et l'entretien de matériel informatique. Le présent aperçu s'intéresse aux deux premiers aspects de l'industrie, mais certaines données ne sont disponibles qu'à l'échelle globale. Ainsi, nous utiliserons le terme « industrie du logiciel » pour référer au premier secteur d'activité (développement et vente de logiciels) et le terme « services informatiques » pour référer au deuxième secteur d'activité (consultation, réalisation de logiciels sur mesure, gestion d'installations et services de traitement). Nous utiliserons le terme « industrie du logiciel et des services informatiques » pour référer à l'ensemble des trois secteurs d'activité. De nombreuses entreprises ont des activités qui recoupent plusieurs sous-secteurs.

L'industrie du logiciel et des services informatiques représente l'une des industries les plus dynamiques au Canada. Selon Statistique Canada[1], ses recettes ont augmenté à un taux de croissance annuelle composé (TCAC) de 10,9 p. cent entre 1990 et 1996, atteignant 15,4 milliards $. L'emploi a augmenté de 11,4 p. cent par année au cours de la même période, passant de 71 700 à plus de 137 000.

* L'industrie du logiciel est un exportateur remarquable. Le groupe Branham Consulting[2], qui répertorie les 100 plus grandes sociétés informatiques indépendantes au Canada, a

indiqué que ces entreprises avaient des recettes d'exportation de 2,2 milliards $ en 1997, soit 85 p. cent de leurs recettes totales.

* Les sociétés informatiques canadiennes ont pris une place prépondérante dans plusieurs créneaux de marché importants, entre autres l'infographie, la gestion de documents, l'administration scolaire et la cryptographie.

* L'industrie canadienne du logiciel et des services informatiques est un chef de file dans les activités de R-D, avec des dépenses de 519 millions $ en 1996[3], soit 6,4 p. cent de la R-D industrielle canadienne. Compte tenu du fait qu'une grande partie de l'industrie est composée d'entreprises de services qui effectuent peu de R-D, le pourcentage global des recettes de l'industrie consacrées à la R-D ne représentait que 3,4 p. cent, ce qui est assez bas pour une industrie de haute technologie.

* L'industrie est composée, en grande partie, de petites et moyennes entreprises (PME). En 1995, il y avait 15 300 entreprises mais seulement 582 généraient des recettes dépassant les 2 millions[4] $. La plus grande société de logiciels appartenant à des intérêts canadiens est Geac Computer Corp., dont les recettes ont dépassé les 646 millions $ au cours de l'exercice financier de 1998. La plus grande société de services informatiques appartenant à des intérêts canadiens est CGI Group, avec des recettes situées dans la fourchette du milliard de dollars, suite à une série d'acquisitions.

L'industrie du logiciel et des services informatiques est un exemple parfait des industries du savoir sur lesquelles s'appuie la croissance économique de l'avenir...

* Le capital humain représente un élément crucial pour le succès, car les valeurs immobilisées de l'industrie sont négligeables; son succès dépend donc entièrement de la créativité humaine.

* L'industrie développe la technologie dont sont tributaires toutes les industries, de l'agriculture jusqu'à l'aérospatiale, au chapitre des avantages concurrentiels requis pour obtenir du succès sur le marché mondial. L'effet de valorisation de la technologie de l'information, surtout celui des produits logiciels, a été confirmé maintes fois.

L'industrie canadienne du logiciel et des services informatiques a obtenu beaucoup de succès sur les marchés mondiaux...

* Les États-Unis représentent, de loin, l'acteur principal sur la scène mondiale des logiciels et services informatiques. De nombreuses sociétés canadiennes de logiciels considèrent les É.-U. comme un marché intérieur. Le succès aux É.-U. s'est avéré être la clef pour les marchés internationaux.

* Les entreprises canadiennes ont gagné une réputation aux É.-U. pour l'efficacité et la haute qualité de leurs logiciels. Elles ont obtenu beaucoup de succès dans plusieurs créneaux, ayant conquis d'importantes parts de marchés industriels spécialisés.

* De façon générale, une fois que les entreprises canadiennes occupent une position solide aux É.-U., elles se tournent vers les marchés européens, puis vers ceux de l'Asie-Pacifique. Les plus grandes entreprises offrent leurs produits dans des douzaines de pays à travers le monde soit directement par le biais de leurs propres bureaux de ventes ou par l'intermédiaire de distributeurs.

1.1 Grandes tendances

* La demande internationale pour les logiciels et les services informatiques continuera de croître rapidement. En effet, selon INPUT, un important cabinet de recherches américain en matière de technologies de l'information (TI), le taux de croissance sera de 13,5 p. cent annuellement pour la période de 1997-2002, augmentant les recettes à 1 billion $US. Les

entreprises canadiennes sont bien placées pour profiter de cette croissance.

* L'industrie du logiciel mondiale traverse une période de transition cruciale. L'émergence d'Internet promet de transformer l'industrie, au même titre que le développement de l'ordinateur personnel, il y a quinze ans. Dans les années 70, les puissances actuelles de l'industrie des TI, comme Microsoft, Intel, Oracle et Compaq, n'existaient pas encore ou représentaient des facteurs négligeables sur le marché pré-PC, dominé à l'époque par IBM, DEC et NCR. De nos jours, la croissance explosive du Net change la dynamique de toute l'industrie des TI, ce qui crée un autre virage de paradigme. Nul ne peut prévoir avec exactitude qui seront les prochains chefs de file de l'industrie d'ici une décennie.

* La concurrence mondiale dans l'industrie du logiciel est féroce, ce qui entraîne un fléchissement généralisé des prix. L'indice des prix de vente a diminué annuellement de 5 p. cent au cours de la décennie qui vient de s'écouler.

* Pour survivre à ce chambardement et réussir dans la prochaine génération de logiciels, les entreprises canadiennes doivent continuer d'identifier des marchés naissants et élaborer la technologie et les produits aptes à satisfaire les nouvelles demandes. L'industrie canadienne fait face à un défi de taille avec un marché caractérisé par des produits qui ont un cycle de vie de plus en plus court, des prix à la baisse et une concurrence mondiale féroce. Selon une maxime bien confirmée dans l'industrie, le succès appartient aux entreprises qui définissent les nouvelles catégories ou les nouveaux créneaux pour ensuite les dominer.

1.2 Conclusion

Divers facteurs déterminent la réussite à long terme de l'industrie du logiciel et des services informatiques, ce qui nécessite le travail mutuel de l'industrie et du gouvernement en vue d'assurer une croissance soutenue :

Commerce

* Les entreprises de logiciels sont des exportateurs vigoureux. La plupart d'entre elles basent entièrement leur plan d'affaires sur l'établissement rapide d'une part de l'immense marché américain. Ce sont des entreprises qui exportent dès le premier jour et elles comptent sur les missions du ministère des Affaires étrangères et du commerce international pour obtenir de l'aide pour l'identification des distributeurs et des partenaires stratégiques potentiels aux É.-U. et, surtout, en outre-mer où la quantité d'informations disponibles sur les marchés de tout genre, n'est pas la même qu'aux É.-U. Les associations stratégiques peuvent faire la différence entre le succès ou l'échec sur les marchés où les langues et les pratiques commerciales sont différentes.

* Le seul obstacle considérable au commerce des logiciels est la protection insuffisante des droits de propriété intellectuelle. Seulement dix-huit pays possèdent des taux de piratage informatique au-dessous de cinquante p. cent, ce qui veut dire que dans le reste du monde, plus de la moitié des logiciels de PC en usage ont été volés. Le Canada se doit de participer à des forums, tels que l'Organisation mondiale de la propriété intellectuelle, afin de faire des pressions à chaque occasion pour l'adoption, et plus particulièrement l'application, de lois sur les droits d'auteur relatives aux logiciels.

Ressources humaines

* Le succès de l'industrie du logiciel dépend entièrement sur son capital intellectuel, c'est-à-dire ses ressources humaines. Répondre à la demande de talents dans cette industrie en évolution rapide reste tout un défi. Le Conseil des ressources humaines du logiciel (CRHL) estime qu'il y a actuellement une pénurie de 14 000 programmeurs; on prévoit que ce chiffre augmentera jusqu'à 20 000, d'ici l'an 2000. Il y a également une pénurie de compétences en gestion dans l'industrie, surtout dans les domaines du marketing et de la

vente. L'industrie, le milieu universitaire et les gouvernements doivent travailler de concert pour encourager les jeunes à poursuivre des carrières en informatique et pour assurer la disponibilité d'une formation appropriée.

* Les exigences de l'industrie en matière de formation offrent une grande occasion pour les fournisseurs canadiens de matériels d'apprentissage du type nouveau média.

Technologie

* L'industrie du logiciel réalise beaucoup de R-D, compte tenu du fait que son succès se base sur l'introduction opportune de nouveaux produits afin de rester à la hauteur des demandes du marché mondial. L'industrie est un fervent défenseur du crédit d'impôt de la Recherche scientifique et du développement expérimental, qui soutien ses efforts de recherche. Le crédit est particulièrement avantageux pour les petites entreprises, qui se trouvent fréquemment dans une situation fort difficile en matière de financement de la R-D primaire.

* Il faut encourager la mise au point de programmes visant à stimuler la coopération entre les universités et l'industrie en matière de R-D. Les recherches effectuées dans les universités prennent souvent trop de temps avant de joindre les utilisateurs potentiels dans l'industrie du logiciel.

Financement

* Jusqu'à tout récemment, les entreprises de produits logiciels éprouvaient énormément de difficulté à réunir des capitaux, en grande partie, parce que ni les banquiers ni les investisseurs en capital-risque ne comprenaient la dynamique de l'industrie. Cette situation s'est grandement améliorée grâce à l'émergence de spécialistes financiers qui répondent aux besoins de l'industrie. Cependant, les jeunes entreprises en développement éprouvent

toujours de la difficulté à obtenir un financement par actions en petites quantités.

L'industrie canadienne du logiciel et des services informatiques a connu beaucoup de succès au cours des dernières années, avec une excellente croissance en matière de recettes, d'exportations et d'emploi. Elle doit maintenant relever de nouveaux défis créés par la croissance d'Internet et les transformations résultantes de la technologie et des marchés.

2. PRINCIPALES CARACTÉRISTIQUES DE L'INDUSTRIE

2.1 Présentation de l'industrie

Définition

Selon la définition de Statistique Canada, l'industrie du logiciel et des services informatiques comprend les entreprises dont les activités économiques principales sont axées sur (i) le développement et la vente de logiciels, sur (ii) les services comme la consultation, la réalisation de logiciels sur mesure, la gestion des installations et les services de traitement, et sur (iii) la vente, la location et l'entretien de matériel informatique. Le présent aperçu s'intéresse aux deux premiers aspects de l'industrie, mais certaines données ne sont disponibles qu'à l'échelle globale. Ainsi, nous utiliserons le terme « industrie du logiciel » pour référer au premier secteur d'activité (développement et vente de logiciels) et le terme « services informatiques » pour référer au deuxième secteur d'activité (consultation, réalisation de logiciels sur mesure, gestion d'installations et services de traitement). Nous utiliserons le terme « industrie du logiciel et des services informatiques » pour référer à l'ensemble des trois secteurs d'activité. De nombreuses entreprises ont des activités qui recoupent plusieurs sous-secteurs.

Historique de l'industrie

Au tout début, les logiciels pour les ordinateurs principaux, aussi bien les systèmes d'exploitation que les applications, étaient fournis directement avec l'ordinateur. L'industrie du logiciel indépendante est née en 1965, lorsque IBM, en accord avec le ministère de la justice des É.-U., a accepté de séparer, ou de dégrouper, le logiciel du matériel informatique. Suite à cet événement, une variété d'entreprises de logiciels sur mesure ont vu le jour en vue de répondre aux besoins des clients en matière d'applications particulières.

En 1971, Intel a mis au point le premier microprocesseur, la technologie qui allait éventuellement révolutionner l'industrie informatique en entier. L'industrie franchissait une nouvelle étape en

1977, avec l'introduction de plusieurs micro-ordinateurs populaires, dont le Apple II. L'industrie du micrologiciel était lancée en 1979 avec la première « application majeure », *Visicalc*. Puis l'année 1981 voyait l'introduction du premier PC IBM, avec le système d'exploitation MS-DOS de Microsoft. Avec l'entrée d'IBM, le micro-ordinateur est devenu légitime et le marché a connu un essor important. À mesure que les ventes de PC se sont accélérées, des milliers d'entreprises de logiciels ont vu le jour afin d'offrir un grand évantail de programmes. Parmi ces entreprises, quelques-unes, dont Microsoft, Lotus, WordPerfect et Borland, ont rapidement généré des recettes se chiffrant dans les centaines de millions.

En 1984, Apple a introduit sur le marché un interface graphique d'utilisation simple (easy-to-use) avec Macintosh. Cependant, sa technologie supérieure n'a pas réussi à conquérir le marché, faute d'une bonne stratégie de commercialisation d'Apple. Le monde du PC a finalement rattrapé l'interface Mac en 1990 lorsque Microsoft a introduit *Windows 3*. Cet événement a précipité un grand bouleversement dans l'industrie du logiciel. Les entreprises qui ont rapidement introduit des produits *Windows* ont gagné une importante part du marché. De l'autre côté, les entreprises qui ont réagit trop lentement ont subi un tort important, notamment Lotus, WordPerfect et Borland, qui étaient les chefs de file dans la première ère de l'ordinateur personnel. *Windows 3* venait de démontrer à quel point une nouvelle technologie pouvait bouleverser le marché du logiciel.

À l'heure actuelle, une autre transformation de la même envergure est en cours de se produire. La croissance explosive d'Internet, causée par l'introduction du navigateur *Navigator* de Netscape en 1994, a un impact encore plus grand que celui de *Windows*. Internet offre d'énormes nouvelles possibilités aux entreprises de produits logiciels grâce à la distribution de programmes et d'outils qui permettront aux utilisateurs d'exploiter la prodigieuse gamme d'informations et de produits disponibles dans l'espace cybernétique. Cependant les risques sont également élevés en temps de changement, les entreprises qui utilisent les mauvaises technologies ou normes, ou qui réagissent trop lentement perdent rapidement du terrain. Étant donné que le taux d'échec dans l'industrie du logiciel est déjà élevé en temps normal, il est encore davantage élevé lorsque se produit un changement des fondations technologiques. Les entreprises de logiciels doivent prendre une

multitude de décisions quant à l'utilisation de la technologie de navigateur Netscape ou Microsoft, des langages de programmation Java ou ActiveX, de *Windows NT*, Unix ou *NetWare* et beaucoup d'autres décisions techniques et de marché. Même si l'on ne peut pas prédire les gagnants, on peut prévoir avec certitude que l'industrie du logiciel et des services informatiques continuera à croître rapidement à l'échelle mondiale. Selon INPUT, la croissance annuelle pour la période 1997-2002 se situera à 13,5 p. cent.

Les activités de services quant à elle ont connu une série de changements moins importants. Les premières entreprises étaient des bureaux de services visant à fournir des services de traitement en bloc aux entreprises qui n'exploitaient par leurs propres systèmes. Systems Dimensions Ltd. et Multiple Access Computing faisaient partie des premières entreprises canadiennes. Les entreprises de conseils ont suivi afin de conseiller les entreprises sur leurs stratégies informatiques et de créer des logiciels sur mesure aptes à concrétiser ces stratégies. Les systèmes de plus petite taille étaient souvent fournis par des revendeurs de produits modifiés, soit des négociants d'entreprises de logiciels qui combinaient le matériel informatique avec divers logiciels en vue de répondre aux besoins spécifiques de l'industrie. Les années 1980 ont vu l'émergence de l'intégration des systèmes, c'est-à-dire la distribution de larges systèmes intégrés utilisant du matériel informatique et des logiciels de divers fournisseurs, reliés par un code personnalisé.

Dans les années 1990, la difficulté et les coûts liés à l'évolution rapide de la technologie ont entraîné l'impartition, soit la sous-traitance de l'ensemble des opérations de gestion de l'information des entreprises à des spécialistes en TI.

Dès le début, l'industrie des services informatiques a été caractérisée par les fusions, ce qui permettait aux entreprises d'étendre leur offre de services et leur territoire. Par exemple, Systems Dimensions et Multiple Access, des pionniers de l'industrie, ont été acquis par d'autres entreprises.

Dynamiques de l'industrie

Les dynamiques commerciales des secteurs du logiciel et des services informatiques sont complètement différentes. Les entreprises de logiciels doivent identifier des besoins qui ne sont pas satisfaits par les logiciels existants; ensuite, effectuer la R-D pour élaborer une solution efficace et finalement la commercialiser vigoureusement dans un environnement de concurrence mondiale féroce, puisque tous les grands marchés se trouvent à l'extérieur du Canada. L'entreprise doit réunir les fonds nécessaires au financement de sa R-D et de ses programmes de commercialisation. Les risques sont élevés à cause des coûts initiaux élevés, qu'il faut satisfaire avant même le lancement du produit. Un pas mal calculé peut causer l'échec. Réussir à naviguer avec succès à travers les embûches entraîne une croissance spectaculaire, comme l'ont démontré certains chefs de file canadiens, dont Cognos, Corel, Geac, Hummingbird et PC Docs.

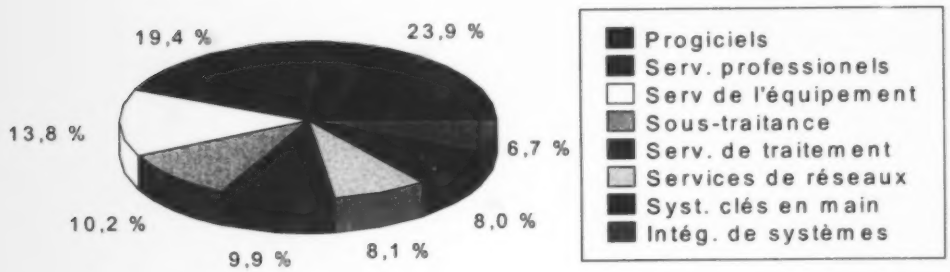
Quant aux services, ils sont fournis sur une base contractuelle. Même s'il exitste des risques liés au fait que le fournisseur ne soit pas apte à satisfaire les modalités du contrat, il reste que les risques sont beaucoup moins élevés que ceux des produits logiciels. Bien que certaines entreprises aient élaboré des technologies spécialisées, la R-D n'est pas cruciale pour réussir dans les services. Les opérations à l'étranger sont rarement considérées, jusqu'à ce que l'entreprise devienne assez grande pour considérer l'acquisition ou l'établissement de filiales à l'étranger. En général, la croissance des opérations peut être financée par la rentrée de fonds. Les acquisitions ont représenté un moyen répandu pour augmenter les recettes plus rapidement, grâce à l'extension de la portée géographique et des capacités commerciales. Les aquisitions sont un élément constitutif essentiel pour l'expansion internationale. Or, si les risques commerciaux dans les services sont minimes par rapport à ceux des entreprises de logiciels, il en est de même pour le potentiel de croissance, sauf par le biais d'acquisitions.

2.2 Contexte mondial

INPUT, un important cabinet de recherche américain, estime que le marché des logiciels et des services informatiques se chiffrait à 557 milliards $US en 1997, soit une hausse de 12 p. cent par rapport à 1996. En terme de recettes, 24 p. cent découlaient des progiciels et 76 p.cent des services. Les États-Unis représentent presque la moitié du marché mondial, avec 269 milliards $US. Le marché canadien est estimé à 13,9 milliards $US, seulement 2,5 p. cent du total mondial. INPUT prévoit que le marché mondial croîtra jusqu'à 1 billion $US en 2002, soit un TCAC de 13,5 percent.

Graphique 1

Marché mondial du logiciel et des services informatiques, 1997
557 milliards $US



Source: *INPUT*

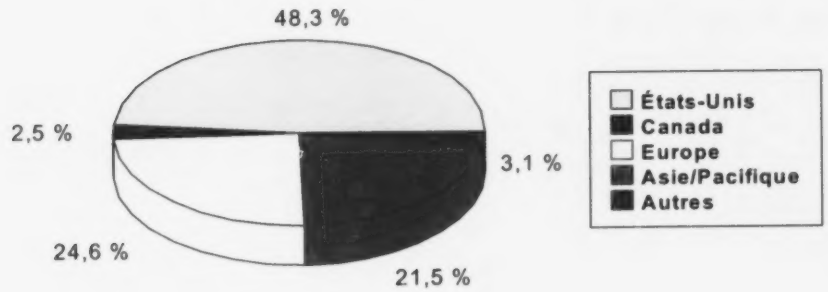
Les États-Unis dominent à la fois la production et la consommation de logiciels et de services informatiques à l'échelle internationale. La consommation des É.U. représente 53 p. cent de la demande mondiale pour les progiciels et 47 p. cent pour les services informatiques.

L'industrie du logiciel a été caractérisée par la dominance mondiale de grands fournisseurs aptes à satisfaire les attentes des consommateurs envers la performance, la qualité et les prix, et à

Graphique 2

Marché mondial du logiciel et des services informatiques, 1997

557 milliards $US



Source: *INPUT*

établir une main mise sur les canaux de distribution. Un grand nombre de ces chefs de file ont su établir leurs produits comme les normes réelles de la compatibilité au sein de leur créneau. La seule entreprise non-américaine dans les dix plus grandes entreprises de logiciel est SAP AG, d'Allemagne.

La situation est similaire pour les services informatiques. Il n'y a que deux entreprises non-américaines parmi les dix plus grandes, soit Fujitsu du Japon et CAP Gemini de France. INPUT indique qu'IBM possède la plus grande part du marché, soit 6 p. cent de l'ensemble du marché mondial du logiciel et des services informatiques.

Les entreprises canadiennes de produits logiciels et de services informatiques détiennent environ 2,5 p. cent du marché mondial. Même si aucune d'entre elles n'occupe le premier rang en matière de taille, certaines se sont appropriées d'importantes parts du marché dans leurs créneaux de produits. Parmi les exemples d'un tel succès, on peut citer Softimage et Alias/Wavefront en animation, Corel en graphisme, PC Docs et OpenText en gestion des documents, Cognos en

extraction de données et Chancery en administration scolaire.

Questions en matière de politique commerciale

Les tarifs ne constituent pas une barrière commerciale dans l'industrie du logiciel. Ils sont appliqués seulement à la valeur des supports, disquettes ou bandes, ce qui représente une partie insignifiante du prix de vente du logiciel. Les barrières non tarifaires incluent des restrictions sur la mobilité de la main d'oeuvre, sur les réglements de transfert de données outre-frontière, sur les politiques d'approvisionnement gouvernemental et sur les normes d'application discriminatoire. Ces barrières ne se sont pas avérées de graves entraves.

Cependant, la barrière commerciale la plus considérable réside dans les droits insuffisants de propriété intellectuelle, en particulier les droits d'auteur liés au logiciel. Le problème est que bien que la majorité des pays possèdent une législation de droits d'auteur pour les logiciels, l'application dans plusieurs pays est sans effet ou inexistante. Selon une étude effectuée pour la Software Publishers Association et la Business Software Alliance, quatre applications logicielles d'affaires sur dix étaient piratées en 1997. Seulement 10 pays avaient des taux de piratage de

Tableau 1 - Piratage de logiciel à l'échelle mondiale 1997

	Taux de piratage	Recettes de détail piratées (Millions de dollars US)
É.-U.	27 %	2 779,7
Canada	39 %	294,6
Europe de l'Ouest	39 %	2 518,7
Asie/Pacifique	52 %	3 916,2
Amérique latine	62 %	919,7
Moyen-Orient/Afrique	65 %	391,5
Europe de l'Est	77 %	561,4
À l'échelle mondiale	40 %	11 381,7

Source: 1997 Global Software Piracy Report, une étude effectuée par International Planning and Research Corporation pour Business Software Alliance et Software Publishers Association.

logiciels inférieur à 40 p. cent, alors que 22 pays avaient des taux de plus de 80 p. cent. Comme

l'indique le Tableau 1, les pertes de recettes mondiales causées par le piratage étaient estimées à 11,4 milliards $US en 1997. Le Canada possédait un taux de piratage de 39 p. cent et les pertes de recettes se situaient à 295 millions $US. Le commerce est simplement non viable avec les pays où le piratage des logiciels est effréné.

En décembre 1996, un nouveau traité de droit d'auteur a été conclu à l'Organisation mondiale de la propriété intellectuelle. Le traité assurera une excellente protection des logiciels, mais il n'entrera en vigueur que lorsque les pays signataires auront édicté et appliqué la législation nécessaire. Le Canada, et beaucoup d'autres pays, continue à faire des pressions pour une pleine protection des droits de propriété intellectuelle dans les négociations commerciales.

2.3 Situation actuelle de l'industrie canadienne

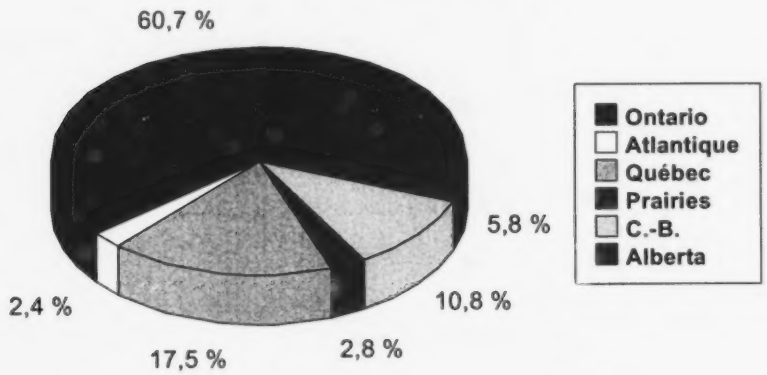
En 1996, les recettes totales de l'industrie du logiciel et des services informatiques du Canada se chiffraient à 15,4 milliards[1] $. Son PIB était de 6,5 milliards $ en dollars constants de 1986[5]. Elle employait 137 300 personnes, dont 40 700 étaient des travailleurs autonomes.[6] Il existe plus de 16 000 entreprises de produits logiciels et de services informatiques.

Répartition régionale

L'Ontario est le chef de file dans l'industrie, avec 60,7 p. cent des recettes totales de 1995. Le Québec avait 17,5 p. cent, la Colombie-Britannique 10,7 p. cent, l'Alberta 5,8 p. cent et les autres provinces 5,3 p. cent[4].

Graphique 3

Répartition régionale des recettes, industrie du logiciel et des services informatiques, 1995



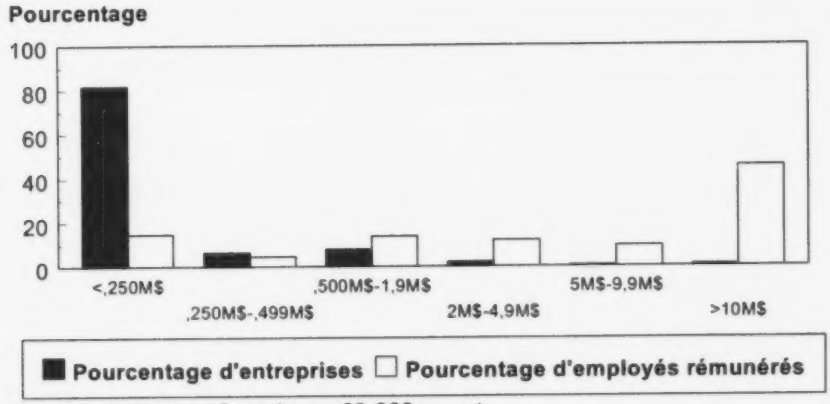
Source: Statistique Canada, no 63-222 au cat.

Répartition selon la taille

L'industrie du logiciel et des services informatiques est largement composée de petites et moyennes entreprises (PME). En 1995, 81 p. cent des entreprises avaient des recettes de moins de 250 000[4]$. Une étude conduite par Industrie Canada a indiqué que des recettes de 2 millions $ représentaient le seuil auquel une entreprise de progiciels a atteint la masse critique apte à lui offrir une réussite à long terme. Seulement 582 entreprises de logiciels et de services informatiques sur 15 300, soit 3,8 p. cent, avaient atteint cette taille en 1995. Chaque année, un roulement considérable se produit dans les rangs de l'industrie. De nouveaux arrivants s'établissent, des entreprises existantes fusionnent avec d'autres, ou sont acquises par des entreprises canadiennes ou étrangères de plus grande taille et il y a, bien sûr, certaines entreprises qui échouent.

Graphique 4

Pourcentage d'entreprises et d'employés rémunérés par tranche de revenus : 1995



Source: Statistique Canada, no 63-222 au cat.

Principales entreprises canadiennes

Le Branham Group Inc. compile un répertoire des plus grandes entreprises indépendantes canadiennes de l'industrie du logiciel et des services informatiques, qu'il publie annuellement dans *The Financial Post*[2]. En examinant les plus grandes entreprises, on obtient un aperçu des diverses façons d'atteindre le succès dans l'industrie. La plus importante entreprise de produits logiciels au Canada est Geac Computer Corp., dont les recettes ont dépassé les 646 millions $ pour l'exercice financier qui s'est terminé en avril 1998. Geac était établie comme un fabricant de mini-ordinateur avec une gamme de logiciels spécialisés pour les bibliothèques et les institutions financières. Après avoir frôlé la faillite, elle a adopté une stratégie d'expansion rapide dans l'industrie du logiciel, par le biais d'une campagne d'acquisition vigoureuse, qui l'a menée à son succès actuel. Cognos Inc., le premier chef de fil dans l'industrie canadienne du logiciel, a su renouveler sa croissance grâce au lancement d'une gamme très réussie de logiciels de renseignements d'affaires, suite à l'arrivée à maturité de ses ventes d'outils de développement de logiciels. Ses recettes ont atteint environ les

339 millions[7] $ pour l'exercice financier qui s'est terminé en février 1998.

Lorsqu'on choisit au hasard des entreprises de la liste de Branham, on s'aperçoit de la diversité des marchés des logiciels d'application dans lesquels les entreprises canadiennes se sont taillées un franc succès international : STS Systems Inc., Pointe-Claire, Qué, systèmes intégrés, 87 millions $; JetForm Corp., Ottawa, logiciels de gestion des formules, 76,6 millions $; MDSI Mobile Data Solutions Inc., Richmond, C.-B., solutions de gestion de la main-d'oeuvre mobile, 70 millions $; Promis Systems Corp., Toronto, systèmes industriels, 34 millions $; PCI Geomatics Group, Richmond Hill, Ont., développement de logiciels géomatiques, 13 millions $. Toutes ces entreprises tirent un minimum de 65 p. cent de leurs recettes à partir des exportations.

Toutes les grandes entreprises présentent sur le marché canadien des services informatiques, soit IBM, SHL Systemhouse, DMR Consulting Group et EDS du Canada, sont d'appartenance étrangère. La plus grande entreprise appartenant à des intérêts canadiens, CGI Group, génère des recettes qui dépassent 1 milliard $, suite aux acquisitions faites récemment. À part CGI, aucune entreprise de services informatiques appartenant à des intérêts canadiens a des activités importantes à l'étranger.

Perspective internationale

L'industrie canadienne du logiciel est très orientée vers les exportations. Notamment vers le marché des É.-U., non seulement à cause de sa grande taille (269 milliards $US, soit presque la moitié du marché mondial), mais aussi à cause de la volonté des consommateurs à essayer des nouveautés si celles-ci leur assurent la résolution de problèmes. Les développeurs canadiens de logiciels prennent naturellement en considération les besoins du marché des É.-U., très tôt dans leur planification d'affaires. La plupart des entrepreneurs de logiciels du Canada considèrent les É.-U. comme un marché interne, ignorant presque le Canada. (Il est intéressant de noter que des rapports récents indiquent que les entreprises européennes à succès poursuivent la même stratégie, c'est-à-dire qu'elles attaquent le marché américain, et non leur marché interne.) Des

cinquante petites entreprises de produits logiciels interviewées par Reuber and Fischer, la majorité avait gagné plus de 50 p. cent de leurs recettes à l'étranger[8]. La réussite des entreprises canadiennes nécessite donc qu'elles adoptent très tôt une perspective internationale.

L'industrie des services informatiques, quant à elle, n'est pas aussi active sur les marchés étrangers. En 1997, seulement 12,7 p. cent des recettes des 50 plus grandes entreprises de services du Canada provenaient de sources étrangères[2], ce qui indique que même dans les technologies de l'information de pointe, la réussite dans le secteur des services requiert normalement une présence, une prestation et un soutien local. Les consommateurs insistent sur la résolution immédiate de tout problème provenant des systèmes d'information critiques. À part quelques exceptions, la pénétration dans les marchés de services à l'étranger nécessite soit l'établissement, soit l'acquisition d'opérations locales. Les deux stratégies sont complexes et coûteuses. Les premières entreprises canadiennes qui ont pénétré les marchés de services informatiques étrangers ont rencontré de grandes difficultés et ont subi d'importantes pertes.

2.4 Rendement

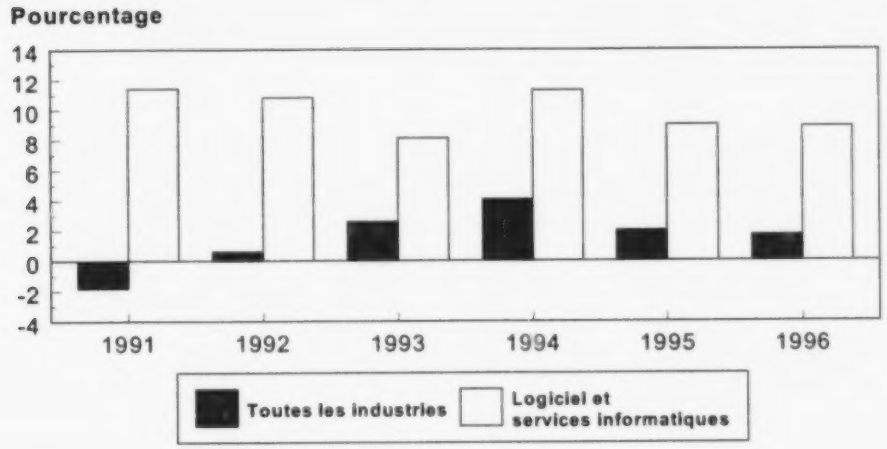
En 1996, le PIB (en dollars constants de 1986) de l'industrie du logiciel et des services informatiques était de 6,5 milliards $, en hausse par rapport aux 6,0 milliards $ de l'année précédente[5]. Durant la période 1990-96, la contribution au PIB a augmenté de 76,3 p. cent, soit un TCAC de 9,9 p. cent. Ce taux de croissance dépasse de loin la croissance annuelle du PIB national, qui se situait autour de 1,5 p. cent

L'industrie doit sa croissance à la grande demande créée par les progrès technologiques rapides tant au niveau du matériel informatique que du logiciel. L'amélioration de la fonctionalité résultante a entraîné une forte demande pour des produits logiciels nouveaux et mis à jour, des réseaux étendus ainsi que des systèmes améliorés. Comme résultat, l'industrie du logiciel et des services informatiques est l'une des industries en expansion la plus rapide.

Prix

Graphique 5

Croissance du PIB, industrie du logiciel et des services informatiques par rapport à l'ensemble des industries canadiennes



Source: Statistique Canada, no 15-001 au cat.

Au moment où l'industrie atteignait une très forte croissance, les prix des logiciels ont chuté. Entre 1988 et 1996, l'indice des prix a chuté en moyenne de 4,9 p. cent[9] par an. La chute a été particulièrement dramatique pour les produits ayant atteint la maturité dans les domaines de la productivité des entreprises et de la consommation, où la concurrence pour s'approprier une part du marché est particulièrement féroce.

Recherche et développement

La clé du succès sur le marché mondial du logiciel réside dans l'aptitude à fournir, d'une façon opportune, des produits nouveaux ou mis à niveau. Les produits qui n'offrent pas les capacités et les caractéristiques exigées par le marché ou les produits qui sont fournis trop tard, ne réussiront

pas à conquérir une part dominante du marché, ce qui est essentielle au succès. La R-D est un facteur crucial pour obtenir un succès concurrentiel. La concurrence féroce parmi les plus grandes entreprises de logiciels a raccourci considérable le cycle de vie des produits. Les entreprises doivent élaborer de nouveaux produits plus rapidement afin de maintenir leurs parts de marché.

Les externalités de la R-D, les avantages qui profitent à l'ensemble de la société, font que la valeur sociale de la R-D est plus élevée que la valeur privée. De même, les entreprises qui font de la R-D créent une masse critique de débouchés professionnels et techniques de haut niveau pour la main-d'oeuvre canadienne. Ainsi le gouvernement a un rôle à jouer dans l'établissement du niveau optimal de R-D. Au Canada, les stimulants fiscaux représentent un moyen important pour stimuler les activités de R-D. Comparativement aux autres pays de l'OCDE (sauf l'Espagne), le système fiscal canadien offre des stimulants relativement plus attrayants aux grandes entreprises impliquées dans la R-D. Le Canada se classe également deuxième après l'Italie pour l'attrait de ses stimulants fiscaux destinés aux petites entreprises[10]. Le soutien fédéral à la R-D industrielle est largement assuré par le Programme de crédit d'impôt de la recherche scientifique et le développement expérimental (RS-DE). Les règles récemment clarifiées de la RS-DE, en ce qui concerne le développement de logiciels, visent à simplifier l'utilisation du crédit d'impôt par les développeurs de logiciels. Le système canadien de soutien fiscal à la R-D présente comme avantage une stabilité relative depuis le début des années 1980.

Statistique Canada[3] indique que l'industrie du logiciel et des services informatiques a dépensé 519 million $ pour la R-D en 1996. Ces dépenses ont augmenté à un TCAC de 14,6 p. cent depuis 1990. Elles représentent 3,4 p. cent des recettes totales d'exploitation. Le pourcentage est considérablement plus élevé dans le développement de logiciels que dans les services.

Rendement financier

De 1990 à 1996, l'industrie du logiciel et des services informatiques a été généralement rentable, malgré de brèves périodes de pertes. Comme pour les autres industries, le rendement financier de l'industrie du logiciel et des services informatiques a décliné au cours de la récession du début des années 1990 mais depuis 1994, le rendement financier global de l'industrie a été assez encourageant.

Table 2: Rendement financier (en pourcentage)

	Annuel							Moyen	
	1990	1991	1992	1993	1994	1995	1996	91-93	94-96
Marge bénéficiaire	9,1	0,8	3,8	2,6	5,3	4,4	6,8	2,4	5,5
Marge bénéficiaire nette	4,4	-1,1	0,2	-1,0	2,4	2,1	3,9	-0,6	2,8
Rendement des capitaux propres	14,2	-4,9	1,0	-4,7	12,7	10,2	14,2	-2,9	12,3

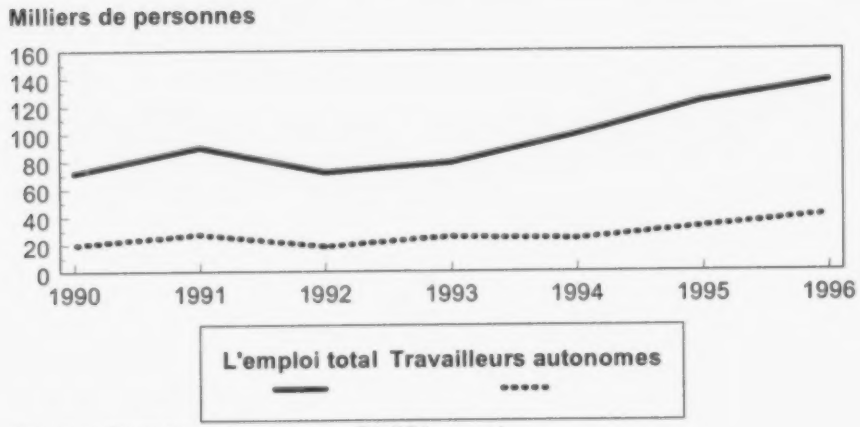
Depuis 1994, la marge de profit a considérablement augmenté et, plus important encore, le taux de rendement sur les capitaux propres, qui représente l'essentiel pour les investisseurs, a atteint un sommet de 14,2 p. cent en 1996. Il est important de remarquer que les données pour l'ensemble de l'industrie comprennent des pertes importantes subies par quelques grandes entreprises de service et cachent un certain nombre d'excellentes performances. De nombreuses entreprises de logiciel ont connu beaucoup de succès durant la période de 1991 à 1993.

Emploi

L'industrie a été une source importante de création d'emploi. Le nombre de travailleurs de

Graphique 6

L'emploi total et les travailleurs autonomes : 1990 - 1996



Source: Statistique Canada, no 71-001 au cat.

l'industrie a presque doublé passant de 71 700 à 137 300 entre 1990 et 1996[5]. Il y a eu une hausse considérable du nombre de travailleurs autonomes qui a grimpé de 19 600 en 1990 à 40 700 en 1996. Par opposition, l'emploi dans le secteur de la fabrication a décliné de 1,1 p. cent au cours de la période 1990-96, alors que l'emploi national a augmenté de 3,9 p. cent. Comme résultat de ces tendances divergentes, plutôt que d'avoir le taux élevé de chômage qui prévaut dans l'économie, l'industrie du logiciel et des services informatiques souffre d'une pénurie de travailleurs qualifiés.

Du point de vue régional, l'Ontario avait 48,9 p. cent des 137 300 emplois en 1996, tandis que le Québec avait 22,4 p. cent, la Colombie-Britannique 11,4 p. cent, l'Alberta 10,8 p. cent, et les autres provinces 6,5 p. cent.

Commerce

Il n'existe presque nulle part au monde des statistiques commerciales fiables pour l'industrie du logiciel et des services informatiques. Les droits de douane sont appliquées seulement sur la valeur des supports, ce qui représente une fraction minime de la valeur des logiciels et ceux livrés électroniquement ne sont pas du tout enregistrés. Statistique Canada[11] est l'un des rares organismes qui collectent des données commerciales sur les services informatiques. Entre 1992 et 1996, les entrées de fonds (exportations) ont augmenté à un TCAC de 19,4 p. cent passant de 775 millions $ à 1,6 milliard $, alors que les paiements (importations) ont augmenté à un TCAC de 8,2 p. cent passant de 421 millions $ à 577 millions $. Par conséquent, la balance commerciale positive a presque triplé passant de 354 millions $ à 998 millions $.

Tableau 3 : Commerce des services informatiques (millions $)*

	1992	1993	1994	1995	1996
Recettes	775	995	1,072	1,307	1,575
Paiements	421	382	526	508	577
Balance commerciale	354	614	546	800	998

* Ce tableau n'inclue pas les redevances et les licences de logiciels informatiques.

Les recettes étrangères indiquées dans le Branham 200 constituent une autre source d'information sur les exportations. En 1997, les ventes à l'étranger des 100 plus grandes entreprises de produits logiciels du Canada étaient de 2,2 milliards $, soit 84,7 p. cent de leurs recettes totales. Les 50 plus grandes entreprises de services informatiques du Canada avaient des recettes étrangères (qui ne sont pas nécessairement des exportations) qui se chiffraient à 215,1 millions $, soit 12,7 p. cent de leurs recettes totales.

2.5 Compétitivité canadienne

La concurrence dans l'industrie du logiciel et des services informatiques a une portée mondiale et

non locale. Tous les pays de l'OCDE sont dotés d'une industrie du logiciel et des services informatiques d'une certaine importance. De nombreux pays en développement, notamment l'Inde, ont des industries de services informatiques en croissance rapide. Le marché canadien est trop petit pour générer des rendements adéquats dans un domaine où le taux élevé de risque nécessite un taux élevé de rendement sur l'investissement. Par conséquent, afin de réussir, les entreprises canadiennes doivent être présentes sur le marché mondial.

On peut utiliser la balance commerciale comme une mesure de concurrence internationale. Le Canada a eu une balance commerciale positive dans les services informatiques au cours des cinq dernières années, dans la fourchette des 354-998 millions $. La croissance spectaculaire des entreprises de produits logiciels, basée presque entièrement sur leurs ventes dans des marchés étrangers, indique clairement qu'elles sont concurrentielles sur les marchés de produits dans lesquels elles sont spécialisées.

Une analyse comparative effectuée par Reuben and Yourdon en 1995 constitue une autre mesure de la compétitivité canadienne . En utilisant la mesure de rendement réel de milliers de lignes de code par employé par année, ils ont découvert que le Canada était le chef de file, parmi sept pays, dans le développement de logiciels. L'enquête indiquait que les programmeurs canadiens excellent généralement pour certaines caractéristiques recherchées, telles que la formation en langage informatique et l'accès à la télécommunication. Cependant, les chercheurs ont découvert que les entreprises canadiennes avaient quelques lacunes au chapitre de la gestion de la qualité.

3. ÉVOLUTION DU MARCHÉ ET ADAPTATION DE L'INDUSTRIE

3.1 Changement technologique

À l'heure actuelle, l'industrie du logiciel et des services informatiques traverse une de ses périodes de transformations technologiques, comparable à la montée du PC au début des années 80 et à l'émergence de *Windows* comme plateforme informatique de choix, il y a une décennie. La force motivante, cette fois, réside dans Internet, dont la croissance phénoménale a bouleversé toutes les prévisions précédentes sur l'industrie des technologies de l'information. Le navigateur Web, qui a été introduit de façon commerciale qu'en 1994, est en train de devenir l'interface utilisateur de choix pour l'informatique. Il devient de plus en plus impératif, aux applications de toutes formes, d'être dotées du Web. Java, langage de programmation par objets de la plateforme indépendante de Sun Microsystems, est perçu comme la solution à tous les problèmes de programmation. Toutes les nouvelles catégories de logiciels, telles que les logiciels d'extraction de texte et de cryptographie, profitent d'une croissance rapide. On présente l'ordinateur réseau (OR) comme un substitut au PC. Il existe une controverse à savoir si les miniprogrammes par objets disponibles sur le Net remplaceront les énormes programmes qui règnent actuellement. La technologie «Push», qui fournit automatiquement le contenu Web désiré au PC de l'utilisateur, est la toute dernière nouveauté de la technologie Internet.

Outre ses défis technologiques, Internet présente des occasions pour réviser radicalement la façon d'effectuer les affaires. Le besoin d'être premier sur le marché et de conquérir une part dominante du marché avant que les concurrents ne puissent réagir n'a jamais été aussi crucial. Toutes les entreprises de produits logiciels possèdent dorénavant un site Web, car le Web est devenu un outil de communication et de marketing clé. Certaines entreprises l'utilisent comme leur seul et unique moyen de distribution. À mesure que la largeur de bande augmente, l'utilité d'Internet, en tant que canal de distribution de logiciels, s'accroît également. Les entreprises peuvent éviter les canaux de distribution encombrants, chers et surchargés sur lesquels elles étaient obligés de se fier. On prévoit que le commerce électronique émergera comme une

application importante du Net. IDC prévoit que les biens achetés en ligne par les entreprises augmenteront de 1,7 milliards $US en 1996 à 231 milliards $US en 2001. Un énorme marché sera créé par la fourniture de programmes et d'outils qui permettront aux vendeurs de toutes les industries d'exploiter les possibilités de marketing et de distribution du Net. Le marché mondial pour les produits et services liés à Internet augmentera à 100 milliards $US en 2000, selon IDC, et à 303 milliards $US en 2002, selon INPUT.

3.2 Ressources humaines

Une importante contrainte qui menace l'industrie du logiciel et des services informatiques réside dans la pénurie de professionnels qualifiés. Comme dans les autres aspects de l'industrie, il existe des problèmes de mesure de l'emploi. Statistique Canada indique que l'industrie du logiciel et des services informatiques employait 137 300 personnes en 1996. Cependant, ce chiffre sous-estime le nombre de personnes dans les emplois liés au logiciel, à cause de la distinction entre le logiciel en tant qu'industrie et en tant qu'activité. Une quantité considérable de travail lié au logiciel et aux services informatiques est exécuté en dehors de l'industrie même, par des travailleurs de services informatiques internes à travers tous les secteurs industriels. Selon Statistique Canada[12], au quatrième trimestre de 1997, il y avait 267 000 programmeurs en informatique et analystes de systèmes et le salaire moyen de ceux-ci était de 843 $ par semaine.

Selon le Conseil des ressources humaines du logiciel (CRHL), l'emploi total de l'industrie du logiciel et des services informatiques internes se chiffrait à 173 000 en 1994. Son étude, *Le logiciel et la capacité concurrentielle du Canada,* indiquait qu'en 1991 les deux tiers des travailleurs du logiciel était à l'emploi de services informatiques internes et le tiers était dans l'industrie, en 1994, ce rapport était inversé. Les facteurs principaux qui expliquent ce changement sont la tendance à sous-traiter les opérations informatiques et l'évolution rapide de l'industrie des produits logiciels.

L'étude du CRHL prévoit que le nombre de travailleurs du logiciel continuera à croître de façon dramatique pour atteindre 325 000 personnes en 2000. Cela fera du logiciel une occupation dominante au Canada, mais cette croissance pourrait être retardée par un manque de travailleurs qualifiés. En effet, plusieurs entreprises de logiciels ont indiqué des postes vacants en 1994. Selon l'enquête du CRHL, 39 p. cent des entreprises de logiciels ont indiqué des postes vacants pour des travailleurs du logiciel, comparativement à seulement six p. cent dans le cas des services informatiques internes. De façon globale, en 1994, le taux d'inoccupation de 1994 était estimé à environ 4 p. cent, soit 6 900 postes vacants. Le CRHL prévoit que la pénurie de travailleurs du logiciel augmentera à 20 000 d'ici l'an 2000.

Le Canada n'est pas le seul à souffrir d'une pénurie de travailleurs du logiciel. La plupart des pays industrialisés font face au même problème. Selon la Information Technology Association of America[13], il y avait 346 000 postes vacants en technologie de l'information aux É.-U en 1997. L'offre serrée de travailleurs qualifiés a causé une augmentation de la concurrence au niveau du recrutement international. Une préoccupation de l'industrie canadienne constitue le recrutement croissant fait par de grandes sociétés américaines au Canada. Les entreprises canadiennes, qui sont pour la plupart des PME, craignent de ne pas être capables d'embaucher les gradués canadiens les plus talentueux car elles ne sont pas en mesure d'offrir les mêmes salaires et autres avantages offerts par les sociétés américaines. La conservation de ses propres talents représente également une difficulté pour les entreprises canadiennes. On craint qu'un nombre de Canadiens hautement qualifiés émigrent aux É.-U.

Une étude portant sur un échantillon de 41 entreprises canadiennes et 52 entreprises américaines a découvert que la compensation aux É.-U. était plus élevée de 38 à 65 p. cent pour la majorité des postes[14] . La pénurie de compétences demeurera une caractéristique de l'industrie du logiciel et des services informatiques car la croissance rapide assure une forte demande de travailleurs. De plus, les changements technologiques rapides génèrent une demande pour de nouvelles compétences qui n'existaient pas auparavant. Afin d'assurer le développement approprié des compétences, tant sur le plan de la quantité que celui de la qualité, l'industrie devra s'associer aux

établissements d'enseignement pour créer des plans à long terme pour satisfaire ses besoins.

Les gouvernements, les associations industrielles, les établissements d'enseignement et les organismes volontaires s'attaquent tous au problème de la pénurie de compétences. Ces organismes travaillent de concert afin d'offrir des initiatives dans trois catégories générales : les connaissances de base en informatique, le lien entre les instituts d'apprentissage et l'industrie, et la formation et le perfectionnement des travailleurs du logiciel. Comme exemple de la première catégorie, on peut citer le programme *Rescol* d'Industrie Canada, qui vise à brancher toutes les écoles à Internet. Dans la deuxième catégorie, on trouve l'exemple des programmes jeunesses du CRHL afin de favoriser les liens entre les éducateurs et les employeurs. Quant à la troisième catégorie, on y trouve le programme *Skills Gap*, qui est conçu pour mettre au point des produits et services visant à aider l'industrie du logiciel à perfectionner et à conserver ses employés.

Ces projets sont destinés à assurer que le Canada soit dotée d'une main d'oeuvre qualifiée apte à répondre aux exigences de la nouvelle ère de l'information. Les Canadiens doivent participer activement au développement d'une nouvelle structure économique afin de s'assurer que le Canada demeure à la fine pointe de la technologie. Si les Canadiens ne sont pas experts dans l'utilisation des technologies de l'information, ils risquent d'être loin dans la course, au 21^{e} siècle.

Les compétences en gestion posent également un problème. Selon une vieille maxime de l'industrie du logiciel, lorsque le produit est dans la boîte, prêt à être livré, il n'y a que 10 p. cent de l'affaire en poche. Les entrepreneurs du logiciel font face à des difficultés de gestion beaucoup plus complexes que celles des gens d'affaires des petites entreprises traditionnelles. Les premiers doivent élaborer un produit dans un environnement technologique qui évolue rapidement et le commercialiser sur un marché d'exportation où le cycle de vie du produit ainsi que les prix vont en déclinant. S'ils réussissent, ils font ensuite face à la myriade de problèmes inhérents à la gestion des entreprises en croissance rapide. Au Canada, la pénurie du personnel qualifié en commercialisation, ventes et finances a été plus grave que la pénurie de programmeurs. Le problème a quelque peu diminué car, après une décennie de croissance, un bassin de gestionnaires

expérimentés s'est formé. Néanmoins, la création d'une bonne équipe de gestion demeure un des plus grands obstacles à la transformation d'une bonne idée en une bonne affaire.

Les exigences de l'industrie en matière de formation constituent une bonne occasion d'affaires pour les fournisseurs de nouveaux médias d'apprentissage. La formation automatisée et la formation à distance peuvent contribuer à résoudre, en grande partie, le problème de la pénurie de compétences. Certains fournisseurs travaillent déjà avec le CRHL pour créer des outils de formation à distance destinés aux professionnels de l'industrie du logiciel.

3.3 Le défi de l'an 2000

Le problème de la continuité commerciale en l'an 2000, aussi connu sous le nom de « bombe du millénaire » ou « virus du millénaire », résulte d'une pratique d'une cinquantaine d'années qui consistait à utiliser deux chiffres pour les dates (ex. : « 98 », « 99 », « 00 ») dans un large éventail de systèmes et de produits de technologie de l'information. Ainsi, les systèmes interpréteront les années 2000 comme des années 1900 et tomberont en panne, ou dans le pire des cas, ils continueront à fonctionner mais généreront des erreurs coûteuses et dangereuses.

Même si des solutions techniques sont élaborées pour contrer ce problème, il y a des inquiétudes liées, d'une part, à la date limite qui est l'an 1999 pour la conversion des systèmes et, d'autre part, à la grande envergure de la tâche. Selon IBM, il y a 400 milliards de lignes de code à travers le monde pour le secteur commercial uniquement, si l'on tient compte des gouvernements et du secteur militaire, ce chiffre pourrait doubler. L'expérience a démontré que l'évaluation, la réparation et les essais de systèmes peuvent être très fastidieux. Si les organismes ne prennent pas une action rapidement, plusieurs d'entre eux se trouveront dans l'incapacité de compléter leur travail à la fin du siècle.

Les coûts de réparation seront considérables pour les entreprises canadiennes. Selon l'Association canadienne de la technologie de l'information (ACTI), les coûts totaux pour les organismes

canadiens se chiffreront entre 30 $ et 50 milliards $.

Ce qui aggrave le problème est le manque croissant et le coût de plus en plus élevé des compétences nécessaires à la gestion du problème lié à l'an 2000. Il est donc possible que les entreprises qui détermineront leurs besoins de façon tardive n'aient pas accès aux ressources nécessaires. Les entreprises canadiennes qui ne réussissent pas à élaborer et à mettre en oeuvre des stratégies efficaces en matière de l'an 2000 expérimenteront non seulement des défaillances de systèmes, mais également des interruption d'exploitation, des pertes financières et même la faillite.

Le défi de l'industrie canadienne du logiciel et des services informatiques provient du fait que trop de cadres supérieurs ne sont pas encore conscients du fait qu'ils ont probablement sous-estimé l'ampleur du défi dans leur propre organisation. Une étude publiée en juillet 1998 par le Groupe de travail de l'an 2000[15] indique que 70 p. cent des entreprises canadiennes prennent des mesures pour solutionner le problème de l'an 2000 mais seulement 18 p. cent ont pris une démarche officielle. Le problème est particulièrement grave chez les petites et moyennes entreprises car 63 p. cent des entreprises de taille moyenne et 85 p. cent des petites entreprises n'ont pas encore pris de mesures officielles. L'industrie canadienne du logiciel et des services informatiques doit faire tous les efforts possibles pour informer ses clients sur les risques commerciaux liés au passage à l'an 2000 et pour travailler étroitement avec eux afin d'empêcher les pertes d'exploitation, les pertes financières ou la faillite.

3.4 Investissement et financement

Historiquement, il a été très difficile pour les entreprises du logiciel et de services informatiques d'obtenir du financement soit par emprunt, soit par actions. Les financiers, habitués à traiter avec des fabricants, ne pouvaient pas comprendre les dynamiques d'une industrie axée sur le savoir dont le succès dépendait des personnes, et non des usines ou des équipements. Même le milieu du capital de risque avait de la difficulté à comprendre l'industrie du logiciel.

La situation s'est beaucoup amélioré au cours des dernières années, à mesure que le succès et la croissance de l'industrie ont attiré l'attention du milieu financier. Les banques ont établi des unités de prêts spécialisés pour les industries basées sur le savoir. Dorénavant, elles ne refusent plus invariablement de financer les comptes débiteurs des clients américains, simplement à cause du fait qu'ils sont étrangers. Au contraire, les banques s'efforcent à fournir le financement d'exportation essentiel au succès des entreprises de produits logiciels.

Le capital de risque (CR) a afflué dans l'industrie passant de 29 millions $ (39 investissements) en 1992 à 88 millions $ (102 investissements) en 1996. Même si cette somme ne représente qu'une petite fraction des 1,5 milliards $US du CR qui a circulé dans l'industrie américaine du logiciel en 1996, elle démontre quand même un progrès considérable. L'industrie du logiciel et des services informatiques du Canada a participé au récent boom du marché boursier dans le cadre des premiers appels publics (PAP) à l'épargne, accumulant 503 millions $ entre 1993 et 1996[16]. Le capital accumulé a permis aux entreprises de maintenir un marketing et des programmes d'acquisition dynamiques. Le succès de ces PAP a également aider à rendre l'industrie plus attrayante pour le CR.

L'industrie a aussi participé activement au boom mondial des fusions et des acquisitions. Les activités de fusions et d'acquisitions dans l'industrie des TI en général, et surtout dans l'industrie du logiciel, ont été le fruit des changements technologiques rapides et du besoin d'établir rapidement une position dominante sur les nouveaux marchés. Même les plus grandes entreprises n'essayent plus de concurrencer sur tous les marchés avec leur propre technologie. Les marchés évoluent tellement rapidement que le développement de produits à l'interne prend tout simplement trop de temps. Les géants, tels que Microsoft et IBM, sont devenus des acquéreurs vigoureux car ils cherchent à croître sur de nouveaux marchés.

Les entreprises canadiennes ont été actives des deux côtés de ces transactions : certaines ont acquis, d'autres ont été acquises. En effet, d'après les renseignement recueillis par Industrie Canada, en 1996, onze entreprises de produits logiciels et de services informatiques avaient été

acquises par des entreprises étrangères, dans des transactions d'une valeur de 259 millions $. Dans la même année, les entreprises canadiennes avaient dépensé 610 millions $ pour acquérir quinze entreprises étrangères, et 31 millions $ pour acquérir six autres entreprises canadiennes.

Les problèmes financiers persistent pour les entreprises qui cherchent du financement par actions dans la fourchette des 250,000 $ à 1,000,000 $. Il y a un manque de financement qui reste à combler. Ceci dit, les entrepreneurs canadiens de logiciels qui se dotent d'un plan d'affaires efficace et d'une bonne équipe de gestion ont actuellement plus de chances d'obtenir le financement requis qu'il y a quelques années.

3.5 Le développement durable

La principale contribution de l'industrie du logiciel et des services informatiques au développement durable se fait de façon indirecte, à travers l'effet de valorisation. Les logiciels fournissent aux industries, aux gouvernements et consommateurs les outils aptes à accroître l'efficacité et à réduire les impacts environnementaux de leurs activités. Les nouvelles technologies et applications ont permis aux entreprises et aux gouvernements d'être plus efficaces dans la façon dont ils utilisent le capital naturel, technologique et humain. Grâce à l'adoption des TI, ils ont été en mesure de devenir plus concurrentiels à l'échelle mondiale, tout en faisant face à des pressions environnementales croissantes. Les progrès réalisés au niveau des logiciels permettent aux systèmes d'information géographique de favoriser le développement durable dans l'industrie forestière par une gestion et un contrôle plus efficaces des processus de régénération des forêts. Les logiciels de planification des besoins en composants (Materials Requirement Planning) et de planification en ressources de production (Manufacturing Resource Planning) sont deux exemples de logiciels qui réduisent les déchets et qui augmentent l'efficacité des processus de fabrication. La conception et l'ingénierie assistées par ordinateur ont considérablement augmenté la productivité dans les services de conception et ont réduit la consommation d'intrants. Les logiciels sont également utilisés par l'industrie du transport et de la logistique pour augmenter l'efficacité dans la planification des flottes de véhicules, optimiser les charges et réduire l'impact

négatif sur l'environnement.

Le virage vers une économie du savoir, alimentée par le logiciel, pourrait potentiellement réduire la pollution et la congestion grâce au télétravail, au téléachat et au commerce électronique. De nos jours, les consommateurs peuvent travailler, magasiner et faire des transactions bancaires à partir de chez eux, ce qui leur évite de faire de nombreux déplacements. Le logiciel peut également devenir un important outil dans la livraison de politiques étrangères. Le développement international peut être favorisé par la création de réseaux basés sur le savoir où les secteurs privé, public et parapublic peuvent facilement échanger entre eux des informations. Le ministère des Affaires étrangères et du Commerce international élabore actuellement une stratégie d'information internationale sur le Canada, dont l'un des objectifs consiste à aider les pays moins développés à mieux être branchés à l'autoroute de l'information. Par le biais des technologies de l'information et des communications, le Canada peut avoir plus de poids à l'échelle internationale.

4. PERSPECTIVES DE CROISSANCE

4.1 Aperçu de la demande

La demande mondiale en logiciels et services informatiques a été générée par les progrès technologiques constants et rapides au niveau du matériel informatique et des logiciels. La loi de Moore, selon laquelle le nombre de transistors sur une puce double chaque dix-huit mois, continue à s'appliquer avec force. Un matériel informatique plus puissant, lié par des réseaux plus sophistiqués, permet à des logiciels PC plus complexes d'exécuter des tâches compliquées qui n'étaient auparavant que du domaine des super ordinateurs scientifiques. La fonctionalité améliorée résultante a créé une forte demande pour des micro-ordinateurs plus puissants, des réseaux plus étendus, des logiciels nouveaux et mis à jour ainsi que davantage d'expertise et de services professionnels.

Les forces concurrentielles mondiales poussent les entreprises de toutes les industries à utiliser le maximum de leurs connaissances pour diminuer les coûts et améliorer le service à la clientèle. En vue d'atteindre leurs cibles, les entreprises se fondent sur des logiciels améliorés et sur de nouveaux produits rendus possibles par une capacité informatique accrue. La pression à garder le rythme dans les TI pousse plusieurs entreprises à sous-traiter leurs opérations de gestion de l'information. Les services informatiques deviennent de plus en plus sophistiqués et importants afin de répondre aux besoins des clients.

INPUT prévoit que le marché mondial pour l'industrie du logiciel et des services informatiques croîtra à un TCAC de 13,5 p. cent de 1997 à 2002 et atteindra 1 billion $. Cette croissance sera provoquée par le besoin des entreprises à mettre à niveau leurs capacités et à réduire les coûts tout en assurant un volume d'affaires plus élevé. Parmi les tendances favorisant l'expansion, on trouve l'utilisation accrue de réseaux d'applications, principalement Internet, la mise en oeuvre de la technologie client-serveur, la restructuration, la rationalisation, le commerce électronique ainsi que l'utilisation accrue de graphiques numériques comme la vidéo.

Au sein du marché global du logiciel et des services informatiques, la demande internationale pour les logiciels d'application - la force principale de l'industrie canadienne - augmentera à un TCAC de 16 p. cent au cours de la période 1997-2002, pour atteindre 16,1 milliards $US. Les logiciels de système, un domaine où le Canada possède quelques chefs de file, augmenteront de 11 p. cent annuellement jusqu'à 94,5 milliards $US. En ce qui concerne les services, ceux de réseau augmenteront de 18 p. cent annuellement pour atteindre 101,8 milliards $US, l'impartition de 20 p. cent pour atteindre 142,8 milliards $US et l'intégration de systèmes de 18 p. cent pour atteindre 83,9 milliards $US. Les entreprises canadiennes de services informatiques sont fortes dans les deux derniers domaines.

En terme géographique, le marché nord-américain, qui représente 51 p. cent de la demande mondiale, aura un TCAC de 16 p. cent au cours de la période 1997-2002. L'Europe, soit le quart du marché mondial, augmentera à 10,5 p. cent; le Japon, qui représente 17 p. cent du marché, augmentera à 8 p. cent. Le reste de la région de l'Asie-Pacifique, l'Amérique latine, le Moyen-Orient et l'Afrique ont des taux de croissance prévus autour de 17,5 p. cent, mais ce sont de petits marchés où le piratage de logiciel est fréquent.

Le marché canadien, important pour les entreprises de services, augmentera de 14 p. cent annuellement pour atteindre 26,8 milliards $US. Le segment à plus forte croissance sera l'impartition qui augmentera de 24 p. cent pour atteindre 11,4 milliards $US. Les services de réseau croîtront de 16 p. cent pour atteindre 1,2 milliards $US; les logiciels d'application de 14 p. cent pour atteindre 2,4 milliards $US; les services professionnels de 12 p. cent pour atteindre 3,7 milliards $US et l'intégration de systèmes de 10 p. cent pour atteindre 2,3 milliards $US.

4.2 Principales forces de l'industrie

L'industrie du logiciel au Canada a démontré qu'elle pouvait réussir sur un marché mondial férocement concurrentiel. Sa capacité à fournir des applications de haute qualité lui a permis d'enregistrer une bonne performance en ce qui a trait à la croissance des recettes, des profits et

des emplois. Elle a maintenu un niveau élevé de R-D dans sa poursuite de produits supérieurs. Comparée à la plupart des industries canadiennes, sa performance est remarquable. Cet accomplissement a été réalisé malgré une pénurie de personnel qualifié en logiciel, un bassin inadéquat de gestionnaires expérimentés et un financement inadéquat.

Alors que la pénurie de programmeurs ne semble pas vouloir se résoudre dans l'avenir immédiat, la situation liée aux deux derniers handicaps s'est améliorée. La forte croissance de l'industrie a permis d'augmenter le bassin de gestionnaires. Les acquisitions d'entreprises et les retombées ont incité plusieurs personnes à créer de nouvelles entreprises de logiciels. Le financement est moins un problème que par le passé car les institutions financières connaissent l'industrie et sont moins hésitantes à s'impliquer.

Bref, l'industrie se trouve dans une position appropriée pour relever les défis que présente le marché mondial.

4.3 Les défis et les possibilités

Dans l'industrie du logiciel et des services informatiques, chaque défi représente une occasion, qui comporte deux faces. Beaucoup dans cette industrie tourne autour de la croissance et de l'évolution d'Internet. Le rythme des changements est frénétique, avec des « années-Web » d'une durée de deux ou trois mois dans les jours civils. Il existe une énorme incertitude quant à savoir quelle technologie de navigateur deviendra la norme, quel langage de logiciel dominera, quel système d'exploitation sera le réseau dominant, et si l'ordinateur réseau remplacera l'ordinateur personnel. Dans la brève histoire de l'industrie du logiciel, il a été prouvé que l'introduction d'une nouvelle technologie importante peut complètement transformer l'industrie. Le rythme de la croissance va en s'accélérant. De nouveaux chefs de file émergent, alors que les anciens s'effondrent. Le défi pour l'industrie consiste à saisir les occasions présentées par cette transformation.

De nouveaux segments de marché apparaîtront au fur et à mesure que la technologie deviendra abordable. La télésanté, la formation à distance et le télétravail en sont qu'à leurs débuts. On prévoit qu'ils croîtront à un rythme extrêmement rapide dans la prochaine décennie. Le commerce électronique est actuellement limité surtout à l'échange électronique de données, soit l'utilisation de systèmes privés pour lier les grands acheteurs à leurs fournisseurs. Il deviendra omniprésent à mesure que des vendeurs de tous genres offriront leurs produits sur Internet. Même si ces marchés sont encore petits, les entreprises canadiennes sont dominantes dans plusieurs d'entre eux. Par exemple, le commerce électronique est impossible si l'acheteur et le vendeur ne sont pas certains que leurs transactions s'effectuent de façon privée et sécuritaire. Environ trois douzaines de jeunes entreprises canadiennes offrent des produits de cryptage et d'autres produits de sécurité qui permettent le commerce électronique.

L'industrie canadienne du logiciel est un grand investisseur en R-D, qui lui est essentielle pour rester à l'avant dans une industrie caractérisée par une évolution technologique rapide. Il n'y a aucun doute sur sa compétence technique, mais une technologie efficace n'est pas suffisante pour assurer le succès sur le marché mondial. Sur les marchés naissants, où les parts de marché sont déterminées très tôt, les profits vont aux chefs de file. Le produit doit être commercialisé de façon avisée et vigoureuse pour conquérir une part de marché dominante, ce qui est essentiel à un succès rentable. Dans ce contexte, Internet est un outil plutôt qu'une possibilité de produit. Plusieurs essais de commercialisation de logiciels sur Internet sont en cours. Plusieurs entreprises canadiennes ont déjà remporté du succès avec des programmes de marketing sur Internet innovateurs.

Le changement, à la fois des marchés et de la technologie, est si rapide qu'aucune entreprise, même parmi les plus grandes, ne peut espérer tout faire par elle-même. Les alliances stratégiques sont la clef pour atteindre une croissance rapide lorsque les ressources sont limitées. Les Canadiens ont démontré être des experts en matière de partenariat, ce qui leur a donné accès à la fois à la technologie complémentaire et aux divers marchés géographiques.

Pour continuer à croître, l'industrie devra résoudre les problèmes liés aux ressources humaines. Pour augmenter l'offre de programmeurs, elle doit convaincre les jeunes de l'attrait d'une carrière dans l'industrie du logiciel. Elle doit également s'assurer que de la formation sur la technologie la plus récente soit fournie à ses employés. Elle doit recruter et développer des gestionnaires spécialisés en marketing, en ventes et en finances. Pour réussir dans cette voie, elle doit collaborer étroitement avec les gouvernements, les établissements d'enseignement et les associations.

Du côté des services informatiques, le problème lié à l'an 2000, ou la « bombe du millénaire », présente des occasions d'affaires aux entreprises de services informatiques pour obtenir et conserver une compétence qui est déjà rare ainsi que pour se tailler une place dans ce marché limité par le temps. Avec les entreprises et les gouvernements du Canada qui font face aux factures de réparation, qui totalise plusieurs milliards de dollars, ce marché offre des possibilités d'affaires et de croissance impressionnantes. Les entreprises de services informatiques qui réussissent à répondre aux exigences de leurs clients peuvent espérer des relations d'affaires à long terme basées sur des services d'impartition et d'entretien informatique.

4.4 Conclusion

L'industrie du logiciel et des services informatiques du Canada a acquis une réputation enviable au cours de la dernière décennie. Elle doit maintenant relever un défi de taille, suite au bouleversement des dynamiques de l'industrie entraîné par Internet. Tout un éventail d'occasions stimulantes se présentent, chacune comportant des risques concomitants. Les entreprises qui se prendront en main pour relever le défi obtiendront la croissance et le succès. Et un grand nombre d'évidences laissent à supposer que les entreprises canadiennes sont dans la bonne voie.

RÉFÉRENCES

1. Statistique Canada (nº 63-016 au catalogue), «Indicateurs des services » et (nº 61-219) "Statistiques financières et fiscales des entreprises ", trimestriel.

2. Financial Post Magazine, mars 1998, «Branham 200, Fifth annual ranking of Canada's leading software and IT services companies ».

3. Totalisation spéciale de Statistique Canada pour Industrie Canada.

4. Statistique Canada (nº 63-222 au catalogue), « Industrie de la production de logiciels et des services informatiques ».

5. Statistique Canada (nº 15-001 au catalogue), «Produit intérieur brut par industrie », mensuel.

6. Statistique Canada (nº 71-001 au catalogue), «Enquête sur la population active », mensuel.

7. Le montant est fourni en dollars US, avec un taux d'échange de 1,3844 (1997).

8. Becky Reuber et Eileen Fischer, «Successful Internationalization of Small and Medium-Sized Canadian Software Product Firms: Crossing Borders Without Barriers», 1997.

9. Statistique Canada, totalisation spéciale de la Division des entrées-sorties et estimations de Smith Gunther Associates, 1997.

10. Conference Board du Canada, «Stimulants fiscaux à la R-D : Comparaison entre le Canada et les autres pays de l'OCDE», 1997.

11. Statistique Canada (nº 67-203 au catalogue), «Transactions internationales de services du Canada».

12. Statistique Canada (nº 75-001 au catalogue), «Programmeurs : un marché en plein essor», été 1998.

13. Information Technology Association of America (ITAA), «Major Study Finds IT Worker Shortages Continue to Threaten U.S. Companies», communiqué de presse, 12 janvier 1998.

14. Howard A. Rubin, «World Performance Trends», 1996.

15. Groupe de travail de l'an 2000, «Appel à l'action : La onzième heure», juillet 1998.

16. Premier appel public par le secteur des technologies de l'information et des communications, Industrie Canada, 1997.